God
590
Buf/His
55439

00055439

BOMBAY BRANCH
OF THE
ROYAL ASIATIC SOCIETY.
TOWN HALL, BOMBAY.

Digitized with financial assistance from
Government of Maharashtra
on 30 January, 2020

HISTOIRE NATURELLE, GÉNÉRALE ET PARTICULIÈRE.

Par M. le Comte DE BUFFON, *Intendant du Jardin & du Cabinet du Roi, de l'Académie Françoise, de celle des Sciences, &c.*

Supplément, Tome Cinquième.

5543
al
vol V a

A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE ROYALE.

M. DCCLXXVIII.

Good/Fre
590
Buf/His
55439

00055439

TABLE

De ce qui eſt contenu dans ce Volume.

Des Époques de la Nature.......... Page 1

I.^ere^ Époque. *Lorſque la Terre & les Planètes ont pris leur forme*.......................... 40

II.^me^ Époque. *Lorſque la matière s'étant conſolidée a formé la roche intérieure du globe, ainſi que les grandes maſſes vitreſcibles qui ſont à ſa ſurface*...... 71

III.^me^ Époque. *Lorſque les Eaux ont couvert nos Continens*.......................... 93

IV.^me^ Époque. *Lorſque les Eaux ſe ſont retirées, & que les Volcans ont commencé d'agir*.......... 131

V.^me^ Époque. *Lorſque les Éléphans & les autres Animaux du Midi ont habité les terres du Nord*... 165

VI.^me^ Époque. *Lorſque s'eſt faite la ſéparation des Continens*.......................... 191

VII.^me^ & dernière Époque. *Lorſque la puiſſance de l'Homme a ſecondé celle de la Nature*...... 225

Additions & Corrections aux articles qui contiennent les preuves de la Théorie de la Terre, &c.

ADDITIONS à l'article de la formation des Planètes. 255

I. *Sur la distance de la Terre au Soleil* ...... Idem.

II. *Sur la matière du Soleil & des Planètes* 256

III. *Sur le rapport de la densité des Planètes avec leur vîtesse* 257

IV. *Sur le rapport donné par Newton, entre la densité des Planètes & le degré de chaleur qu'elles ont à supporter* 259

ADDITIONS & CORRECTIONS à l'article de la Géographie 261

I. *Sur l'étendue des Continens terrestres* ...... Idem.

II. *Sur la forme des Continens* 265

III. *Sur les terres Australes* 267

IV. *Sur l'invention de la Boussole* 269

V. *Sur la découverte de l'Amérique* 270

ADDITIONS à l'article de la production des couches ou lits de terre 274

I. *Sur les couches ou lits de terre, en différens endroits.* Idem.

II. *Sur la Roche intérieure du Globe* 281

III. *Sur la Vitrification des matières calcaires* ... 283

ADDITIONS & CORRECTIONS à l'article des Coquillages & autres productions marines qu'on trouve dans l'intérieur de la Terre 285

I. *Des coquilles fossiles & pétrifiées* . . . . Idem.

II. *Sur les lieux où l'on a trouvé des Coquilles* . . 288

III. *Sur les grandes volutes appelées* cornes d'ammon, *& sur quelques grands ossemens d'animaux terrestres.* 297

ADDITIONS à l'article des Inégalités de la surface de la Terre 301

I. *Sur la hauteur des Montagnes* . . . . Idem.

II. *Sur la direction des Montagnes* 305

III. *Sur la formation des Montagnes* 310

IV. *Sur la dureté que certaines matières acquièrent par le feu, aussi-bien que par l'eau* 313

V. *Sur l'inclinaison des couches de la Terre dans les Montagnes* 317

VI. *Sur les pics des Montagnes* 320

ADDITION à l'article des Fleuves 322

I. *Observations à ajouter à celles que j'ai données sur la Théorie des Eaux courantes* . . . . Idem.

II. *Sur la salure de la Mer* 325

ADDITIONS & CORRECTIONS à l'article des

Mers & des Lacs. 328

I. *Sur les limites de la mer du Sud.* . . . . Idem.

II. *Sur le double courant des Eaux, dans quelques endroits de l'Océan.* 329

III. *Sur les parties septentrionales de la mer Atlantique.* 335

IV. *Sur la mer Caspienne* 347

V. *Sur les lacs salés de l'Asie* 349

ADDITIONS & CORRECTIONS à l'article des Inégalités du fond de la Mer & des Courans. . 352

I. *Sur la nature & qualité des terreins du fond de la Mer.* . . . . Idem.

II. *Sur les courans de la Mer.* 355

ADDITIONS à l'article des Vents réglés. 361

I. *Sur le Vent réfléchi* . . . . Idem.

II. *Sur l'état de l'air au-dessus des hautes Montagnes.* 362

III. *Sur quelques Vents qui varient régulièrement* . . 367

IV. *Sur les Lavanges* 368

ADDITIONS à l'article des Vents irréguliers, des Trombes, &c. 372

I. *Sur la violence des Vents du Midi dans quelques contrées septentrionales.* 372

II. *Sur les Trombes.* 373

ADDITIONS à l'article des Tremblemens de Terre des Volcans. 382

I. *Sur les Tremblemens de Terre.* . . . . Idem.

II. *Des Volcans* 390

Exemples des changemens arrivés dans les Volcans. 391

III. *Des Volcans éteints* 430

IV. *Des Laves & Basaltes* 446

ADDITION à l'article des Cavernes 459

Sur les Cavernes formées par le feu primitif. . Idem.

ADDITIONS à l'article de l'effet des Pluies, des Marécages, des Bois souterrains, des Eaux souterraines. 465

I. *Sur l'éboulement & le déplacement de quelques terreins.* Idem.

II. *Sur la Tourbe* 469

III. *Sur les bois souterrains pétrifiés & charbonnifiés.* 474

IV. *Sur les Ossemens que l'on trouve quelquefois dans l'intérieur de la Terre.* 486

ADDITION à l'article des changemens de mer en terre 492

NOTES JUSTIFICATIVES des faits rapportés dans les Époques de la Nature.

Notes sur le premier Discours 495

Sur la première Époque. 518

Sur la seconde Époque 520

Sur la troisième Époque 537

Sur la cinquième Époque. 559

Sur la sixième Époque. 560

Sur la septième Époque 592

EXPLICATION *de la Carte Géographique* 691

HISTOIRE NATURELLE.

DES ÉPOQUES DE LA NATURE.

COMME dans l'Histoire civile, on consulte les titres, on recherche les médailles, on déchiffre les inscriptions antiques, pour déterminer les époques des révolutions humaines, & constater les dates des évènemens moraux; de même, dans l'Histoire Naturelle, il faut fouiller les archives du monde, tirer des entrailles de la terre les vieux monumens, recueillir leurs débris, & rassembler en un corps de preuves tous les indices des changemens physiques qui peuvent nous faire remonter aux différens âges de la Nature. C'est le seul moyen de fixer quelques points dans l'immensité de l'espace, & de placer un certain nombre de pierres numéraires sur la route éternelle du temps. Le passé est comme la distance; notre vue y décroît, & s'y perdroit de même, si l'Histoire &

la Chronologie n'eussent placé des fanaux, des flambeaux aux points les plus obscurs ; mais malgré ces lumières de la tradition écrite, si l'on remonte à quelques siècles ; que d'incertitudes dans les faits ! que d'erreurs sur les causes des évènemens ! & quelle obscurité profonde n'environne pas les temps antérieurs à cette tradition ! D'ailleurs elle ne nous a transmis que les gestes de quelques Nations, c'est-à-dire, les actes d'une très-petite partie du genre humain ; tout le reste des hommes est demeuré nul pour nous, nul pour la postérité ; ils ne sont sortis de leur néant que pour passer comme des ombres qui ne laissent point de traces ; & plût au Ciel que le nom de tous ces prétendus Héros, dont on a célébré les crimes ou la gloire sanguinaire, fût également enséveli dans la nuit de l'oubli !

Ainsi l'Histoire civile, bornée d'un côté par les ténèbres d'un temps *assez voisin du nôtre, ne s'étend* de l'autre, qu'aux petites portions de terre qu'ont occupées successivement les peuples soigneux de leur mémoire. Au lieu que l'Histoire Naturelle embrasse également tous les espaces, tous les temps, & n'a d'autres limites que celles de l'Univers.

La Nature étant contemporaine de la matière, de l'espace & du temps, son histoire est celle de toutes les substances, de tous les lieux, de tous les âges : & quoiqu'il paroisse à la première vue que ses grands ouvrages ne s'altèrent ni ne changent, & que dans ses productions, même les plus fragiles & les plus

passagères, elle se montre toujours & constamment la même, puisqu'à chaque instant ses premiers modèles reparoissent à nos yeux sous de nouvelles représentations; cependant, en l'observant de près, on s'apercevra que son cours n'est pas absolument uniforme; on reconnoîtra qu'elle admet des variations sensibles, qu'elle reçoit des altérations successives, qu'elle se prête même à des combinaisons nouvelles, à des mutations de matière & de forme; qu'enfin, autant elle paroît fixe dans son tout, autant elle est variable dans chacune de ses parties; & si nous l'embrassons dans toute son étendue, nous ne pourrons douter qu'elle ne soit aujourd'hui très-différente de ce qu'elle étoit au commencement & de ce qu'elle est devenue dans la succession des temps: ce sont ces changemens divers que nous appelons ses époques. La Nature s'est trouvée dans différens états; la surface de la terre a pris successivement des formes différentes; les cieux même ont varié, & toutes les choses de l'Univers physique sont comme celles du monde moral, dans un mouvement continuel de variations successives. Par exemple, l'état dans lequel nous voyons aujourd'hui la Nature, est autant notre ouvrage que le sien; nous avons su la tempérer, la modifier, la plier à nos besoins, à nos desirs; nous avons sondé, cultivé, fécondé la terre: l'aspect sous lequel elle se présente est donc bien différent de celui des temps antérieurs à l'invention des arts. L'âge d'or de la morale, ou plutôt de la fable, n'étoit que l'âge de fer de la physique & de la vérité. L'homme

de ce temps encore à demi-ſauvage, diſperſé, peu nombreux, ne ſentoit pas ſa puiſſance, ne connoiſſoit pas ſa vraie richeſſe; le tréſor de ſes lumières étoit enfoui; il ignoroit la force des volontés unies, & ne ſe doutoit pas que, par la ſociété & par des travaux ſuivis & concertés, il viendroit à bout d'imprimer ſes idées ſur la face entière de l'Univers.

Auſſi faut-il aller chercher & voir la Nature dans ces régions nouvellement découvertes, dans ces contrées de tout temps inhabitées, pour ſe former une idée de ſon état ancien; & cet ancien état eſt encore bien moderne en comparaiſon de celui où nos continens terreſtres étoient couverts par les eaux, où les poiſſons habitoient ſur nos plaines, où nos montagnes formoient les écueils des mers: Combien de changemens & de différens états ont dû ſe ſuccéder depuis ces temps antiques (qui cependant n'étoient pas les premiers) juſqu'aux âges de l'Hiſtoire! Que de choſes enſévelies! combien d'évènemens entièrement oubliés! que de révolutions antérieures à la mémoire des hommes! Il a fallu une très-longue ſuite d'obſervations; il a fallu trente ſiècles de culture à l'eſprit humain, ſeulement pour reconnoître l'état préſent des choſes. La terre n'eſt pas encore entièrement découverte; ce n'eſt que depuis peu qu'on a déterminé ſa figure; ce n'eſt que de nos jours qu'on s'eſt élevé à la théorie de ſa forme intérieure, & qu'on a démontré l'ordre & la diſpoſition des matières dont elle eſt compoſée: ce n'eſt donc que de cet inſtant où

l'on peut commencer à comparer la Nature avec elle-même, & remonter de ſon état actuel & connu à quelques époques d'un état plus ancien.

Mais comme il s'agit ici de percer la nuit des temps; de reconnoître par l'inſpection des choſes actuelles l'ancienne exiſtence des choſes anéanties, & de remonter par la ſeule force des faits ſubſiſtans à la vérité hiſtorique des faits enſévelis; comme il s'agit en un mot de juger, non-ſeulement le paſſé moderne, mais le paſſé le plus ancien, par le ſeul préſent, & que pour nous élever juſqu'à ce point de vue, nous avons beſoin de toutes nos forces réunies, nous emploîrons trois grands moyens: 1.° Les faits qui peuvent nous rapprocher de l'origine de la Nature; 2.° les monumens qu'on doit regarder comme les témoins de ſes premiers âges; 3.° les traditions qui peuvent nous donner quelqu'idée des âges ſubſéquens; après quoi nous tâcherons de lier le tout par des analogies, & de former une chaîne qui, du ſommet de l'échelle du temps, deſcendra juſqu'à nous.

PREMIER FAIT.

LA terre eſt élevée ſur l'équateur & abaiſſée ſous les pôles, dans la proportion qu'exigent les loix de la peſanteur & de la force centrifuge.

SECOND FAIT.

LE globe terreſtre a une chaleur intérieure qui lui eſt propre, & qui eſt indépendante de celle que les rayons du ſoleil peuvent lui communiquer.

TROISIÈME FAIT.

LA chaleur que le ſoleil envoie à la terre eſt aſſez petite, en comparaiſon de la chaleur propre du globe terreſtre; & cette chaleur envoyée par le ſoleil, ne ſeroit pas ſeule ſuffiſante pour maintenir la Nature vivante.

QUATRIÈME FAIT.

LES matières qui compoſent le globe de la terre, ſont en général de la nature du verre, & peuvent être toutes réduites en verre:

CINQUIÈME FAIT.

ON trouve ſur toute la ſurface de la terre, & même ſur les montagnes, juſqu'à 1500 & 2000 toiſes de hauteur, une immenſe quantité de coquilles & d'autres débris des productions de la mer.

Examinons d'abord ſi dans ces faits que je veux employer, il n'y a rien qu'on puiſſe raiſonnablement conteſter. Voyons ſi tous ſont prouvés, ou du moins peuvent l'être; après quoi nous paſſerons aux inductions que l'on en doit tirer.

Le premier fait du renflement de la terre à l'équateur & de ſon aplatiſſement aux pôles, eſt mathématiquement démontré & phyſiquement prouvé par la théorie de la gravitation & par les expériences du pendule. Le globe terreſtre a préciſément la figure que prendroit un globe fluide qui tourneroit ſur lui-même avec la vîteſſe que

nous connoiſſons au globe de la terre. Ainſi la première conſéquence qui ſort de ce fait inconteſtable, c'eſt que la matière dont notre terre eſt compoſée étoit dans un état de fluidité au moment qu'elle a pris ſa forme, & ce moment eſt celui où elle a commencé à tourner ſur elle-même. Car ſi la terre n'eût pas été fluide, & qu'elle eût eu la même conſiſtance que nous lui voyons aujourd'hui, il eſt évident que cette matière conſiſtante & ſolide n'auroit pas obéi à la loi de la force centrifuge, & que par conſéquent malgré la rapidité de ſon mouvement de rotation, la terre, au lieu d'être un ſphéroïde renflé ſur l'équateur & aplati ſous les pôles, ſeroit au contraire une ſphère exacte, & qu'elle n'auroit jamais pu prendre d'autre figure que celle d'un globe parfait, en vertu de l'attraction mutuelle de toutes les parties de la matière dont elle eſt compoſée.

Or quoiqu'en général toute fluidité ait la chaleur pour cauſe, puiſque l'eau même ſans la chaleur ne formeroit qu'une ſubſtance ſolide, nous avons deux manières différentes de concevoir la poſſibilité de cet état primitif de fluidité dans le globe terreſtre, parce qu'il ſemble d'abord que la Nature ait deux moyens pour l'opérer. Le premier eſt la diſſolution ou même le délaiement des matières terreſtres dans l'eau; & le ſecond, leur liquéfaction par le feu. Mais l'on ſait que le plus grand nombre des matières ſolides qui compoſent le globe terreſtre ne ſont pas diſſolubles dans l'eau; & en même temps l'on voit que la quantité d'eau eſt ſi petite en comparaiſon de

celle de la matière aride, qu'il n'eſt pas poſſible que l'une ait jamais été délayée dans l'autre. Ainſi cet état de fluidité dans lequel s'eſt trouvée la maſſe entière de la terre, n'ayant pu s'opérer, ni par la diſſolution ni par le délaiement dans l'eau, il eſt néceſſaire que cette fluidité ait été une liquéfaction cauſée par le feu.

Cette juſte conſéquence déjà très-vraiſemblable par elle-même, prend un nouveau degré de probabilité par le ſecond fait, & devient une certitude par le troiſième fait. La chaleur intérieure du globe, encore actuellement ſubſiſtante, & beaucoup plus grande que celle qui nous vient du ſoleil, nous démontre que cet ancien feu qu'a éprouvé le globe, n'eſt pas encore à beaucoup près entièrement diſſipé: la ſurface de la terre eſt plus refroidie que ſon intérieur. Des expériences certaines & réitérées nous aſſurent que la maſſe entière du globe a une chaleur propre & tout-à-fait indépendante de celle du ſoleil. Cette chaleur nous eſt démontrée par la comparaiſon de nos hivers à nos étés *(a)*; & on la reconnoît d'une manière encore plus palpable, dès qu'on pénètre au-dedans de la terre; elle eſt conſtante en tous lieux pour chaque profondeur, & elle paroît augmenter à meſure que l'on deſcend *[1]*. Mais que ſont nos travaux en comparaiſon de ceux qu'il faudroit faire pour reconnoître

(a) Voyez dans cet Ouvrage, l'article qui a pour titre: *Des Élemens*, Supplément, *tome I, première Partie*, & particulièrement les deux Mémoires *ſur la température des planètes*, Suppl. *tome II.*

[1] Voyez ci-après les Notes juſtificatives des faits.

les

les degrés ſucceſſifs de cette chaleur intérieure dans les profondeurs du globe. Nous avons fouillé les montagnes à quelques centaines de toiſes pour en tirer les métaux; nous avons fait dans les plaines des puits de quelques centaines de pieds; ce ſont-là nos plus grandes excavations, ou plutôt nos fouilles les plus profondes; elles effleurent à peine la première écorce du globe, & néanmoins la chaleur intérieure y eſt déjà plus ſenſible qu'à la ſurface: on doit donc préſumer que ſi l'on pénétroit plus avant, cette chaleur ſeroit plus grande; & que les parties voiſines du centre de la terre ſont plus chaudes que celles qui en ſont éloignées; comme l'on voit dans un boulet rougi au feu l'incandeſcence ſe conſerver dans les parties voiſines du centre long-temps après que la ſurface a perdu cet état d'incandeſcence & de rougeur. Ce feu, ou plutôt cette chaleur intérieure de la terre, eſt encore indiqué par les effets de l'électricité, qui convertit en éclairs lumineux cette chaleur obſcure; elle nous eſt démontrée par la température de l'eau de la mer, laquelle aux mêmes profondeurs, eſt à peu-près égale à celle de l'intérieur de la terre *[2]*. D'ailleurs il eſt aiſé de prouver que la liquidité des eaux de la mer en général ne doit point être attribuée à la puiſſance des rayons ſolaires, puiſqu'il eſt démontré par l'expérience, que la lumière du ſoleil ne pénètre qu'à ſix cents pieds *[3]* à travers l'eau la plus limpide, & que

[2] Voyez ci après les Notes juſtificatives des faits.

[3] Voyez *Ibidem.*

par conféquent fa chaleur n'arrive peut-être pas au quart de cette épaiffeur, c'eft-à-dire, à cent cinquante pieds *[4]*; ainfi toutes les eaux qui font au-deffous de cette profondeur feroient glacées, fans la chaleur intérieure de la terre, qui feule peut entretenir leur liquidité. Et de même, il eft encore prouvé par l'expérience, que la chaleur des rayons folaires ne pénètre pas à quinze ou vingt pieds dans la terre, puifque la glace fe conferve à cette profondeur pendant les étés les plus chauds. Donc il eft démontré qu'il y a au-deffous du baffin de la mer, comme dans les premières couches de la terre, une émanation continuelle de chaleur qui entretient la liquidité des eaux & produit la température de la terre. Donc il exifte dans fon intérieur une chaleur qui lui appartient en propre, & qui eft tout-à-fait indépendante de celle que le foleil peut lui communiquer.

Nous pouvons encore confirmer ce fait général par un grand nombre de faits particuliers. Tout le monde a remarqué dans le temps des frimats, que la neige fe fond dans tous les endroits où les vapeurs de l'intérieur de la terre ont une libre iffue; comme fur les puits, les aquéducs recouverts, les voûtes, les citernes, &c; tandis que fur tout le refte de l'efpace, où la terre refferrée par la gelée intercepte ces vapeurs, la neige fubfifte, & fe gèle au lieu de fondre. Cela feul fuffiroit pour démontrer que ces émanations de l'intérieur de la terre

[4] Voyez ci-après les Notes juftificatives des faits.

ont un degré de chaleur très-réel & ſenſible. Mais il eſt inutile de vouloir accumuler ici de nouvelles preuves d'un fait conſtaté par l'expérience & par les obſervations; il nous ſuffit qu'on ne puiſſe déſormais le révoquer en doute, & qu'on reconnoiſſe cette chaleur intérieure de la terre comme un fait réel & général, duquel, comme des autres faits généraux de la Nature, on doit déduire les effets particuliers.

Il en eſt de même du quatrième fait: on ne peut pas douter, après les preuves démonſtratives que nous en avons données dans pluſieurs articles de notre Théorie de la terre, que [5], les matières dont le globe eſt compoſé ne ſoient de la nature du verre: le fond des minéraux, des végétaux & des animaux n'eſt qu'une matière vitreſcible; car tous leurs réſidus, tous leurs détrimens ultérieurs peuvent ſe réduire en verre. Les matières que les Chimiſtes ont appelées *réfractaires*, & celles qu'ils regardent comme infuſibles, parce qu'elles réſiſtent au feu de leurs fourneaux ſans ſe réduire en verre, peuvent néanmoins s'y réduire par l'action d'un feu plus violent. Ainſi toutes les matières qui compoſent le globe de la terre, du moins toutes celles qui nous ſont connues, ont le verre pour baſe de leur ſubſtance [6], & nous pouvons, en leur faiſant ſubir la grande action du feu, les réduire toutes ultérieurement à leur premier état.

[5] Voyez ci-après les Notes juſtificatives des faits.
[6] Voyez *Ibidem*.

La liquéfaction primitive de la masse entière de la terre par le feu, est donc prouvée dans toute la rigueur qu'exige la plus stricte logique: d'abord, *a priori*, par le premier fait de son élévation sur l'équateur & de son abaissement sous les pôles; 2.° *ab actu*, par le second & le troisième fait, de la chaleur intérieure de la terre encore subsistante; 3.° *a posteriori*, par le quatrième fait, qui nous démontre le produit de cette action du feu, c'est-à-dire, le verre dans toutes les substances terrestres.

Mais quoique les matières qui composent le globe de la terre aient été primitivement de la nature du verre, & qu'on puisse aussi les y réduire ultérieurement; on doit cependant les distinguer & les séparer, relativement aux différens états où elles se trouvent avant ce retour à leur première nature, c'est-à-dire, avant leur réduction en verre par le moyen du feu. Cette considération est d'autant plus nécessaire ici, que seule elle peut nous indiquer en quoi diffère la formation de ces matières: on doit donc les diviser d'abord en matières vitrescibles & en matières calcinables: les premières n'éprouvant aucune action de la part du feu, à moins qu'il ne soit porté à un degré de force capable de les convertir en verre; les autres au contraire, éprouvant à un degré bien inférieur une action qui les réduit en chaux. La quantité des substances calcaires, quoique fort considérable sur la terre, est néanmoins très-petite en comparaison de la quantité des matières vitrescibles. Le cinquième fait que nous avons mis en avant, prouve que leur formation est

auſſi d'un autre temps & d'un autre élément; & l'on voit évidemment que toutes les matières qui n'ont pas été produites immédiatement par l'action du feu primitif, ont été formées par l'intermède de l'eau; parce que toutes ſont compoſées de coquilles & d'autres débris des productions de la mer. Nous mettons dans la claſſe des matières vitreſcibles, le roc vif, les quartz, les ſables, les grès & granites; les ardoiſes, les ſchiſtes, les argiles, les métaux & minéraux métalliques: ces matières priſes enſemble forment le vrai fonds du globe, & en compoſent la principale & très-grande partie; toutes ont originairement été produites par le feu primitif. Le ſable n'eſt que du verre en poudre; les argiles des ſables pourris dans l'eau; les ardoiſes & les ſchiſtes, des argiles deſſéchées & durcies; le roc vif, les grès, le granite, ne ſont que des maſſes vitreuſes ou des ſables vitreſcibles ſous une forme concrète; les cailloux, les criſtaux, les métaux, & la plupart des autres minéraux, ne ſont que les ſtillations, les exudations ou les ſublimations de ces premières matières, qui toutes nous décèlent leur origine primitive & leur nature commune, par leur aptitude à ſe réduire immédiatement en verre.

Mais les ſables & graviers calcaires, les craies, la pierre-de-taille, le moellon, les marbres, les albâtres, les ſpaths calcaires, opaques & tranſparens, toutes les matières, en un mot, qui ſe convertiſſent en chaux, ne préſentent pas d'abord leur première nature: Quoiqu'originairement de verre comme toutes les autres, ces matières

calcaires ont paſſé par des filières qui les ont dénaturées; elles ont été formées dans l'eau; toutes ſont entièrement compoſées de madrépores, de coquilles & de détrimens des dépouilles de ces animaux aquatiques, qui ſeuls ſavent convertir le liquide en ſolide & transformer l'eau de la mer en pierre *(b)*. Les marbres communs & les autres pierres calcaires ſont compoſés de coquilles entières & de morceaux de coquilles, de madrépores, d'aſtroïtes, &c. dont toutes les parties ſont encore évidentes ou très-reconnoiſſables: les graviers ne ſont que les débris des marbres & des pierres calcaires, que l'action de l'air & des gelées détache des rochers, & l'on peut faire de la chaux avec ces graviers, comme l'on en fait avec le marbre ou la pierre; on peut en faire auſſi avec les coquilles mêmes, & avec la craie & les tufs, leſquels ne ſont encore que des débris ou plutôt des détrimens de ces mêmes matières. Les albâtres, & les marbres qu'on doit leur comparer lorſqu'ils contiennent de l'albâtre, peuvent être regardés comme de grandes ſtalactites, qui ſe forment aux dépens des autres marbres & des pierres communes: les *ſpaths* calcaires ſe forment de même par l'exudation ou la ſtillation dans

(b) On peut ſe former une idée nette de cette converſion. L'eau de la mer tient en diſſolution des particules de terre qui, combinées avec la matière animale, concourent à former les coquilles par le mécaniſme de la digeſtion de ces animaux teſtacées; comme la ſoie eſt le produit du parenchyme des feuilles, combiné avec la matière animale du ver à ſoie.

les matières calcaires, comme le criſtal de roche ſe forme dans les matières vitreſcibles. Tout cela peut ſe prouver par l'inſpection de ces matières & par l'examen attentif des monumens de la Nature.

PREMIERS MONUMENS.

On trouve à la ſurface & à l'intérieur de la terre des coquilles & autres productions de la mer; & toutes les matières qu'on appelle *calcaires* ſont compoſées de leurs détrimens.

SECONDS MONUMENS.

En examinant ces coquilles & autres productions marines que l'on tire de la terre, en France, en Angleterre, en Allemagne & dans le reſte de l'Europe, on reconnoît qu'une grande partie des eſpèces d'animaux auxquels ces dépouilles ont appartenu, ne ſe trouvent pas dans les mers adjacentes, & que ces eſpèces, ou ne ſubſiſtent plus, ou ne ſe trouvent que dans les mers méridionales. De même, on voit dans les ardoiſes & dans d'autres matières, à de grandes profondeurs, des impreſſions de poiſſons & de plantes, dont aucune eſpèce n'appartient à notre climat, & leſquelles n'exiſtent plus, ou ne ſe trouvent ſubſiſtantes que dans les climats méridionaux.

TROISIÈMES MONUMENS.

On trouve en Sibérie & dans les autres contrées

ſeptentrionales de l'Europe & de l'Aſie, des ſquelettes, des défenſes, des oſſemens d'éléphans, d'hippopotames & de rhinocéros, en aſſez grande quantité pour être aſſuré que les eſpèces de ces animaux qui ne peuvent ſe propager aujourd'hui que dans les terres du midi, exiſtoient & ſe propageoient autrefois dans les terres du nord, & l'on a obſervé que ces dépouilles d'éléphans & d'autres animaux terreſtres ſe préſentent à une aſſez petite profondeur ; au lieu que les coquilles & les autres débris des productions de la mer ſe trouvent enfouies à de plus grandes profondeurs dans l'intérieur de la terre.

QUATRIÈMES MONUMENS.

ON trouve des défenſes & des oſſemens d'éléphant, ainſi que des dents d'hippopotames, non-ſeulement dans les terres du nord de notre continent, mais auſſi dans celles du nord de l'Amérique, quoique les eſpèces de l'éléphant & de l'hippopotame n'exiſtent point dans ce continent du Nouveau monde.

CINQUIÈMES MONUMENS.

ON trouve dans le milieu des continens, dans les lieux les plus éloignés des mers, un nombre infini de coquilles, dont la plupart appartiennent aux animaux de ce genre actuellement exiſtans dans les mers méridionales, & dont pluſieurs autres n'ont aucun analogue vivant, en ſorte que les eſpèces en paroiſſent perdues & détruites, par des cauſes juſqu'à préſent inconnues.

En

En comparant ces monumens avec les faits, on voit d'abord que le temps de la formation des matières vitrescibles est bien plus reculé que celui de la composition des substances calcaires; & il paroît qu'on peut déjà distinguer quatre & même cinq époques dans la plus grande profondeur des temps: la première, où la matière du globe étant en fusion par le feu, la terre a pris sa forme, & s'est élevée sur l'équateur & abaissée sous les pôles par son mouvement de rotation: la seconde, où cette matière du globe s'étant consolidée, a formé les grandes masses de matières vitrescibles: la troisième, où la mer couvrant la terre actuellement habitée, a nourri les animaux à coquilles dont les dépouilles ont formé les substances calcaires; & la quatrième, où s'est faite la retraite de ces mêmes mers qui couvroient nos continens. Une cinquième époque, tout aussi clairement indiquée que les quatre premières, est celle du temps où les éléphans, les hippopotames & les autres animaux du midi ont habité les terres du Nord. Cette époque est évidemment postérieure à la quatrième, puisque les dépouilles de ces animaux terrestres se trouvent presque à la surface de la terre, au lieu que celle des animaux marins sont pour la plupart & dans les mêmes lieux enfouies à de grandes profondeurs.

Quoi! dira-t-on, les éléphans & les autres animaux du midi ont autrefois habité les terres du Nord! Ce fait quelque singulier, quelqu'extraordinaire qu'il puisse paroître n'en est pas moins certain. On a trouvé & on

trouve encore tous les jours en Sibérie, en Russie, & dans les autres contrées septentrionales de l'Europe & de l'Asie, de l'ivoire en grande quantité; ces défenses d'éléphant se tirent à quelques pieds sous terre, ou se découvrent par les eaux lorsqu'elles font tomber les terres du bord des fleuves. On trouve ces ossemens & défenses d'éléphans en tant de lieux différens & en si grand nombre, qu'on ne peut plus se borner à dire que ce sont les dépouilles de quelques éléphans amenés par les hommes dans ces climats froids: on est maintenant forcé par les preuves réitérées, de convenir que ces animaux étoient autrefois habitans naturels des contrées du Nord, comme ils le sont aujourd'hui des contrées du Midi; & ce qui paroît encore rendre le fait plus merveilleux, c'est-à-dire, plus difficile à expliquer, c'est qu'on trouve ces dépouilles des animaux du Midi de notre continent, non-seulement dans les provinces de notre Nord, mais aussi dans les terres du Canada & des autres parties de l'Amérique septentrionale. Nous avons au Cabinet du Roi plusieurs défenses & un grand nombre d'ossemens d'éléphant trouvés en Sibérie: nous avons d'autres défenses & d'autres os d'éléphans qui ont été trouvés en France, & enfin nous avons des défenses d'éléphant & des dents d'hippopotame trouvés en Amérique dans les terres voisines de la rivière d'Oyo. Il est donc nécessaire que ces animaux, qui ne peuvent subsister & ne subsistent en effet aujourd'hui que dans les pays chauds, aient autrefois existé dans les

climats du nord, & que, par conſéquent, cette zone froide fût alors auſſi chaude que l'eſt aujourd'hui notre zone torride; car il n'eſt pas poſſible que la forme conſtitutive, ou ſi l'on veut l'habitude réelle du corps des animaux, qui eſt ce qu'il y a de plus fixe dans la Nature, ait pu changer au point de donner le tempérament du renne à l'éléphant, ni de ſuppoſer que jamais ces animaux du Midi, qui ont beſoin d'une grande chaleur pour ſubſiſter, euſſent pu vivre & ſe multiplier dans les terres du nord, ſi la température du climat eût été auſſi froide qu'elle l'eſt aujourd'hui. M. Gmelin, qui a parcouru la Sibérie & qui a ramaſſé lui-même pluſieurs oſſemens d'éléphant dans ces terres ſeptentrionales, cherche à rendre raiſon du fait en ſuppoſant que de grandes inondations ſurvenues dans les terres méridionales ont chaſſé les éléphans vers les contrées du Nord, où ils auront tous péri à la fois par la rigueur du climat. Mais cette cauſe ſuppoſée n'eſt pas proportionnelle à l'effet; on a peut-être déjà tiré du nord plus d'ivoire que tous les éléphans des Indes actuellement vivans n'en pourroient fournir; on en tirera bien davantage avec le temps, lorſque ces vaſtes déſerts du Nord, qui ſont à peine reconnus, ſeront peuplés, & que les terres en ſeront remuées & fouillées par les mains de l'homme. D'ailleurs il ſeroit bien étrange que ces animaux euſſent pris la route qui convenoit le moins à leur nature, puiſqu'en les ſuppoſant pouſſés par des inondations du Midi, il leur reſtoit deux fuites naturelles vers l'Orient & vers

l'Occident ; & pourquoi fuir jufqu'au foixantième degré du Nord lorfqu'ils pouvoient s'arrêter en chemin ou s'écarter à côté dans des terres plus heureufes ! Et comment concevoir que, par une inondation des mers méridionales, ils aient été chaffés à mille lieues dans notre continent, & à plus de trois mille lieues dans l'autre ! Il eft impoffible qu'un débordement de la mer des grandes Indes ait envoyé des éléphans en Canada ni même en Sibérie, & il eft également impoffible qu'ils y foient arrivés en nombre auffi grand que l'indiquent leurs dépouilles.

Étant peu fatisfait de cette explication, j'ai penfé qu'on pouvoit en donner une autre plus plaufible & qui s'accorde parfaitement avec ma théorie de la terre. Mais avant de la préfenter, j'obferverai, pour prévenir toutes difficultés, 1.° que l'ivoire qu'on trouve en Sibérie & en Canada eft certainement de l'ivoire d'éléphant, & non pas de l'ivoire de morfe ou vache marine, comme quelques voyageurs l'ont prétendu ; on trouve auffi dans les terres feptentrionales de l'ivoire foffile de morfe, mais il eft différent de celui de l'éléphant, & il eft facile de les diftinguer par la comparaifon de leur texture intérieure. Les défenfes, les dents machelières, les omoplates, les fémurs & les autres offemens trouvés dans les terres du Nord, font certainement des os d'éléphant ; nous les avons comparés aux différentes parties refpectives du fquelette entier de l'éléphant, & l'on ne peut douter de leur identité d'efpèce ; les groffes dents quarrées

trouvées dans ces mêmes terres du Nord, dont la face qui broie eſt en forme de treffle, ont tous les caractères des dents molaires de l'hippopotame; & ces autres énormes dents dont la face qui broie eſt compoſée de groſſes pointes mouſſes ont appartenu à une eſpèce détruite aujourd'hui ſur la terre, comme les grandes volutes appelées *cornes d'Ammon* ſont actuellement détruites dans la mer.

2.° Les os & les défenſes de ces anciens éléphans ſont au moins auſſi grands & auſſi gros que ceux des éléphans actuels *[7]* auxquels nous les avons comparés; ce qui prouve que ces animaux n'habitoient pas les terres du Nord par force, mais qu'ils y exiſtoient dans leur état de nature & de pleine liberté, puiſqu'ils y avoient acquis leurs plus hautes dimenſions, & pris leur entier accroiſſement; ainſi l'on ne peut pas ſuppoſer qu'ils y aient été tranſportés par les hommes; le ſeul état de captivité, indépendamment de la rigueur du climat *[8]*, les auroit réduits au quart ou au tiers de la grandeur que nous montrent leurs dépouilles.

3.° La grande quantité que l'on en a déjà trouvé par haſard dans ces terres preſque déſertes où perſonne ne cherche, ſuffit pour démontrer que ce n'eſt ni par un ſeul ou pluſieurs accidens, ni dans un ſeul & même temps que quelques individus de cette eſpèce ſe ſont trouvés dans ces contrées du Nord, mais qu'il eſt de néceſſité abſolue que l'eſpèce même y ait autrefois exiſté,

[7] Voyez ci-après les Notes juſtificatives des faits.
[8] Voyez *Ibidem.*

ſubſiſté & multiplié, comme elle exiſte, ſubſiſte & ſe multiplie aujourd'hui dans les contrées du Midi.

Cela poſé, il me ſemble que la queſtion ſe réduit à ſavoir, ou plutôt conſiſte à chercher s'il y a ou s'il y a eu une cauſe qui ait pu changer la température dans les différentes parties du globe, au point que les terres du Nord, aujourd'hui très-froides, aient autrefois éprouvé le degré de chaleur des terres du Midi.

Quelques Phyſiciens pourroient penſer que cet effet a été produit par le changement de l'obliquité de l'écliptique; parce qu'à la première vue, ce changement ſemble indiquer que l'inclinaiſon de l'axe du globe n'étant pas conſtante, la terre a pu tourner autrefois ſur un axe aſſez éloigné de celui ſur lequel elle tourne aujourd'hui, pour que la Sibérie ſe fût alors trouvée ſous l'Équateur. Les Aſtronomes ont obſervé que le changement de l'obliquité de l'écliptique eſt d'environ 45 ſecondes par ſiècle; donc en ſuppoſant cette augmentation ſucceſſive & conſtante, il ne faut que ſoixante ſiècles pour produire une différence de 45 minutes, & trois mille ſix cents ſiècles pour donner celle de 45 degrés; ce qui ramèneroit le 60.^me^ degré de latitude au 15.^me^, c'eſt-à-dire, les terres de la Sibérie, où les éléphans ont autrefois exiſté, aux terres de l'Inde où ils vivent aujourd'hui. Or il ne s'agit, dira-t-on, que d'admettre dans le paſſé cette longue période de temps, pour rendre raiſon du ſéjour des éléphans en Sibérie : il y a trois cents ſoixante mille ans que la terre tournoit

ſur un axe éloigné de 45 degrés de celui ſur lequel elle tourne aujourd'hui; le 15.^{me} degré de latitude actuelle étoit alors le 60.^{me}, &c.

A cela je réponds que cette idée & le moyen d'explication qui en réſulte, ne peuvent pas ſe ſoutenir, lorſqu'on vient à les examiner : le changement de l'obliquité de l'écliptique n'eſt pas une diminution ou une augmentation ſucceſſive & conſtante ; ce n'eſt au contraire qu'une variation limitée, & qui ſe fait tantôt en un ſens & tantôt en un autre, laquelle par conſéquent n'a jamais pu produire en aucun ſens ni pour aucun climat cette différence de 45 degrés d'inclinaiſon ; car la variation de l'obliquité de l'axe de la terre eſt cauſée par l'action des planètes qui déplacent l'écliptique ſans affecter l'équateur. En prenant la plus puiſſante de ces attractions, qui eſt celle de Vénus, il faudroit douze cents ſoixante mille ans pour qu'elle pût faire changer de 180 degrés la ſituation de l'écliptique ſur l'orbite de Vénus, & par conſéquent produire un changement de 6 degrés 47 minutes dans l'obliquité réelle de l'axe de la terre ; puiſque 6 degrés 47 minutes ſont le double de l'inclinaiſon de l'orbite de Vénus. De même l'action de Jupiter ne peut, dans un eſpace de neuf cents trente-ſix mille ans, changer l'obliquité de l'écliptique que de 2 degrés 38 minutes, & encore cet effet eſt-il en partie compenſé par le précédent ; en ſorte qu'il n'eſt pas poſſible que ce changement de l'obliquité de l'axe de la terre aille jamais à 6 degrés ; à moins de ſuppoſer que toutes

les orbites des planètes changeront elles-mêmes; ſuppoſition que nous ne pouvons ni ne devons admettre, puiſqu'il n'y a aucune cauſe qui puiſſe produire cet effet. Et comme on ne peut juger du paſſé que par l'inſpection du préſent & par la vue de l'avenir, il n'eſt pas poſſible, quelque loin qu'on veuille reculer les limites du temps, de ſuppoſer que la variation de l'écliptique ait jamais pu produire une différence de plus de 6 degrés dans les climats de la terre: ainſi cette cauſe eſt tout-à-fait inſuffiſante, & l'explication qu'on voudroit en tirer doit être rejetée.

Mais je puis donner cette explication ſi difficile, & la déduire d'une cauſe immédiate. Nous venons de voir que le globe terreſtre, lorſqu'il a pris ſa forme, étoit dans un état de fluidité, & il eſt démontré que l'eau n'ayant pu produire la diſſolution des matières terreſtres, cette fluidité étoit une liquéfaction cauſée par le feu. Or pour paſſer de ce premier état d'embraſement & de liquéfaction à celui d'une chaleur douce & tempérée, il a fallu du temps: le globe n'a pu ſe refroidir tout-à-coup au point où il l'eſt aujourd'hui; ainſi dans les premiers temps après ſa formation, la chaleur propre de la terre étoit infiniment plus grande que celle qu'elle reçoit du ſoleil, puiſqu'elle eſt encore beaucoup plus grande aujourd'hui: enſuite ce grand feu s'étant diſſipé peu-à-peu, le climat du pôle a éprouvé, comme tous les autres climats, des degrés ſucceſſifs de moindre chaleur & de refroidiſſement; il y a donc eu un temps, &

même une longue ſuite de temps pendant laquelle les terres du Nord, après avoir brûlé comme toutes les autres, ont joui de la même chaleur dont jouiſſent aujourd'hui les terres du Midi : par conſéquent ces terres ſeptentrionales ont pu & dû être habitées par les animaux qui habitent actuellement les terres méridionales, & auxquels cette chaleur eſt néceſſaire. Dès-lors le fait, loin d'être extraordinaire, ſe lie parfaitement avec les autres faits, & n'en eſt qu'une ſimple conſéquence. Au lieu de s'oppoſer à la théorie de la terre que nous avons établie, ce même fait en devient au contraire une preuve acceſſoire qui ne peut que la confirmer dans le point le plus obſcur; c'eſt-à-dire, lorſqu'on commence à tomber dans cette profondeur du temps où la lumière du génie ſemble s'éteindre, & où, faute d'obſervations, elle paroît ne pouvoir nous guider pour aller plus loin.

Une ſixième époque poſtérieure aux cinq autres, eſt celle de la ſéparation des deux continens. Il eſt ſûr qu'ils n'étoient pas ſéparés dans le temps que les éléphans vivoient également dans les terres du nord de l'Amérique, de l'Europe & de l'Aſie : je dis également; car on trouve de même leurs oſſemens en Sibérie, en Ruſſie & au Canada. La ſéparation des continens ne s'eſt donc faite que dans des temps poſtérieurs à ceux du ſéjour de ces animaux dans les terres ſeptentrionales; mais comme l'on trouve auſſi des défenſes d'éléphant en Pologne, en Allemagne, en France, en

Italie [9], on doit en conclure qu'à mesure que les terres septentrionales se refroidissoient, ces animaux se retiroient vers les contrées des zones tempérées où la chaleur du soleil & la plus grande épaisseur du globe compensoient la perte de la chaleur intérieure de la terre; & qu'enfin ces zones s'étant aussi trop refroidies avec le temps, ils ont successivement gagné les climats de la zone torride, qui sont ceux où la chaleur intérieure s'est conservée le plus long-temps par la plus grande épaisseur du sphéroïde de la terre, & les seules où cette chaleur, réunie avec celle du soleil, soit encore assez forte aujourd'hui pour maintenir leur nature, & soutenir leur propagation.

De même on trouve en France, & dans toutes les autres parties de l'Europe, des coquilles, des squelettes & des vertèbres d'animaux marins qui ne peuvent subsister que dans les mers les plus méridionales. Il est donc arrivé pour les climats de la mer le même changement de température que pour ceux de la terre; & ce second fait s'expliquant, comme le premier, par la même cause, paroît confirmer le tout au point de la démonstration.

Lorsque l'on compare ces anciens monumens du premier âge de la Nature vivante avec ses productions actuelles, on voit évidemment que la forme constitutive de chaque animal s'est conservée la même & sans

[9] Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

altération dans ses principales parties : le type de chaque espèce n'a point changé ; le moule intérieur a conservé sa forme & n'a point varié. Quelque longue qu'on voulût imaginer la succession des temps ; quelque nombre de générations qu'on admette ou qu'on suppose, les individus de chaque genre représentent aujourd'hui les formes de ceux des premiers siècles, sur-tout dans les espèces majeures, dont l'empreinte est plus ferme & la nature plus fixe ; car les espèces inférieures ont, comme nous l'avons dit, éprouvé d'une manière sensible tous les effets des différentes causes de dégénération. Seulement il est à remarquer au sujet de ces espèces majeures, telles que l'éléphant & l'hippopotame, qu'en comparant leurs dépouilles antiques avec celles de notre temps, on voit qu'en général ces animaux étoient alors plus grands qu'ils ne le sont aujourd'hui : la Nature étoit dans sa première vigueur ; la chaleur intérieure de la terre donnoit à ses productions toute la force & toute l'étendue dont elles étoient susceptibles. Il y a eu dans ce premier âge des géans en tout genre : les nains & les pigmées sont arrivés depuis, c'est-à-dire, après le refroidissement ; & si (comme d'autres monumens semblent le démontrer), il y a eu des espèces perdues, c'est-à-dire, des animaux qui aient autrefois existé & qui n'existent plus, ce ne peuvent être que ceux dont la nature exigeoit une chaleur plus grande que la chaleur actuelle de la zone torride. Ces énormes dents molaires, presque quarrées, & à grosses pointes mousses ; ces grandes

volutes pétrifiées, dont quelques-unes ont plusieurs pieds de diamètre [10]; plusieurs autres poissons & coquillages fossiles dont on ne retrouve nulle part les analogues vivans, n'ont existé que dans ces premiers temps où la terre & la mer encore chaudes, devoient nourrir des animaux auxquels ce degré de chaleur étoit nécessaire, & qui ne subsistent plus aujourd'hui, parce que probablement ils ont péri par le refroidissement.

Voilà donc l'ordre des temps indiqués par les faits & par les monumens : voilà six époques dans la succession des premiers âges de la Nature; six espaces de durée, dont les limites quoiqu'indéterminées, n'en sont pas moins réelles; car ces époques ne sont pas comme celles de l'Histoire civile, marquées par des points fixes, ou limitées par des siècles & d'autres portions du temps que nous puissions compter & mesurer exactement; néanmoins nous pouvons les comparer entr'elles, en évaluer la durée relative, & rappeler à chacune de ces périodes de durée, d'autres monumens & d'autres faits qui nous indiqueront des dates contemporaines, & peut-être aussi quelques époques intermédiaires & subséquentes.

Mais avant d'aller plus loin, hâtons-nous de prévenir une objection grave, qui pourroit même dégénérer en imputation. Comment accordez-vous, dira-t-on, cette haute ancienneté que vous donnez à la matière, avec les traditions sacrées, qui ne donnent au monde que six ou

---

[10] Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

huit mille ans ? Quelque fortes que soient vos preuves, quelque fondés que soient vos raisonnemens, quelque évidens que soient vos faits ; ceux qui sont rapportés dans le Livre sacré ne sont-ils pas encore plus certains ! Les contredire, n'est-ce pas manquer à Dieu, qui a eu la bonté de nous les révéler ?

Je suis affligé toutes les fois qu'on abuse de ce grand, de ce saint Nom de Dieu ; je suis blessé toutes les fois que l'homme le profane, & qu'il prostitue l'idée du premier Etre, en la substituant à celle du fantôme de ses opinions. Plus j'ai pénétré dans le sein de la Nature, plus j'ai admiré & profondément respecté son Auteur ; mais un respect aveugle seroit superstition : la vraie religion suppose au contraire un respect éclairé. Voyons donc ; tâchons d'entendre sainement les premiers faits que l'Interprète divin nous a transmis au sujet de la création ; recueillons avec soin ces rayons échappés de la lumière céleste : loin d'offusquer la vérité, ils ne peuvent qu'y ajouter un nouveau degré d'éclat & de splendeur.

« AU COMMENCEMENT DIEU CRÉA LE CIEL ET LA TERRE ».

Cela ne veut pas dire qu'au commencement Dieu créa le ciel & la terre *tels qu'ils sont*, puisqu'il est dit immédiatement après, *que la terre étoit informe ;* & que le soleil, la lune & les étoiles ne furent placés dans le ciel qu'au quatrième jour de la création. On rendroit donc le texte contradictoire à lui-même, si l'on vouloit soutenir qu'au *commencement Dieu créa le ciel & la terre tels qu'ils sont*. Ce fut dans un temps subséquent qu'il

les rendit en effet *tels qu'ils ſont*, en donnant la forme à la matière, & en plaçant le ſoleil, la lune & les étoiles dans le ciel. Ainſi pour entendre ſainement ces premières paroles, il faut néceſſairement ſuppléer un mot qui concilie le tout, & lire : *Au commencement Dieu créa* LA MATIÈRE *du ciel & de la terre.*

Et *ce commencement*, ce premier temps le plus ancien de tous, pendant lequel la matière du ciel & de la terre exiſtoit ſans forme déterminée, paroît avoir eu une longue durée; car écoutons attentivement la parole de l'Interprète divin.

« LA TERRE ÉTOIT INFORME ET TOUTE NUE, LES TÉNÈBRES » COUVROIENT LA FACE DE L'ABYME, ET L'ESPRIT DE DIEU ÉTOIT PORTÉ SUR LES EAUX ».

La terre *étoit*, les ténèbres *couvroient*, l'eſprit de Dieu *étoit*. Ces expreſſions par l'imparfait du verbe, n'indiquent-elles pas que c'eſt pendant un long eſpace de temps que la terre a été informe & que les ténèbres ont couvert la face de l'abyme ! Si cet état informe, ſi cette face ténébreuſe de l'abyme n'euſſent exiſté qu'un jour, ſi même cet état n'eût pas duré long-temps, l'Écrivain ſacré, ou ſe ſeroit autrement exprimé, ou n'auroit fait aucune mention de ce moment de ténèbres; il eût paſſé de la création de la matière en général à la production de ſes formes particulières, & n'auroit pas fait un repos appuyé, une pauſe marquée entre le premier & le ſecond inſtant des ouvrages de Dieu. Je vois donc

clairement que non-ſeulement on peut, mais que même l'on doit, pour ſe conformer au ſens du texte de l'Écriture ſainte, regarder la création de la matière en général comme plus ancienne que les productions particulières & ſucceſſives de ſes différentes formes; & cela ſe confirme encore par la tranſition qui ſuit.

« OR DIEU DIT ».

Ce mot *or* ſuppoſe des choſes faites & des choſes à faire; c'eſt le projet d'un nouveau deſſein, c'eſt l'indication d'un décret pour changer l'état ancien ou actuel des choſes en un nouvel état.

« QUE LA LUMIÈRE SOIT FAITE, ET LA LUMIÈRE FUT FAITE ».

Voilà la première parole de Dieu; elle eſt ſi ſublime & ſi prompte qu'elle nous indique aſſez que la production de la lumière ſe fit en un inſtant; cependant la lumière ne parut pas d'abord ni tout-à-coup comme un éclair univerſel, elle demeura pendant du temps confondue avec les ténèbres, & Dieu prit lui-même du temps pour la conſidérer, car, eſt-il dit,

« DIEU VIT QUE LA LUMIÈRE ÉTOIT BONNE, ET IL SÉPARA LA LUMIÈRE D'AVEC LES TÉNÈBRES ».

L'acte de la ſéparation de la lumière d'avec les ténèbres eſt donc évidemment diſtinct & phyſiquement éloigné par un eſpace de temps de l'acte de ſa production; & ce temps, pendant lequel il plut à Dieu de la conſidérer pour voir *qu'elle étoit bonne*, c'eſt-à-dire

utile à ſes deſſeins ; ce temps, dis-je, appartient encore & doit s'ajouter à celui du cahos qui ne commença à ſe débrouiller que quand la lumière fut ſéparée des ténèbres.

Voilà donc deux temps, voilà deux eſpaces de durée que le Texte ſacré nous force à reconnoître. Le premier, entre la création de la matière en général & la production de la lumière. Le ſecond, entre cette production de la lumière & ſa ſéparation d'avec les ténèbres ; ainſi, loin de manquer à Dieu en donnant à la matière plus d'ancienneté qu'au monde *tel qu'il eſt*, c'eſt au contraire le reſpecter autant qu'il eſt en nous, en conformant notre intelligence à ſa parole. En effet, la lumière qui éclaire nos ames ne vient-elle pas de Dieu ? les vérités qu'elle nous préſente, peuvent-elles être contradictoires avec celles qu'il nous a révélées ? Il faut ſe ſouvenir que ſon inſpiration divine a paſſé par les organes de l'homme ; que ſa parole nous a été tranſmiſe dans une langue pauvre, dénuée d'expreſſions préciſes pour les idées abſtraites, en ſorte que l'Interprète de cette parole divine a été obligé d'employer ſouvent des mots dont les acceptions ne ſont déterminées que par les circonſtances ; par exemple, le mot *créer* & le mot *former* ou *faire*, ſont employés indiſtinctement pour ſignifier la même choſe ou des choſes ſemblables ; tandis que dans nos langues ces deux mots ont chacun un ſens très-différent & très-déterminé : créer eſt tirer une ſubſtance du néant ; former ou faire, c'eſt la tirer de quelque choſe ſous une forme

forme nouvelle ; & il paroît que le mot créer (c) appartient de préférence & peut-être uniquement au premier verſet de la Genèſe, dont la traduction préciſe en notre langue doit être, *au commencement Dieu tira du néant la matière du ciel & de la terre ;* & ce qui prouve que ce mot créer, ou tirer du néant ne doit s'appliquer qu'à ces premières paroles, c'eſt que toute la matière du ciel & de la terre ayant été créée ou tirée du néant dès le commencement, il n'eſt plus poſſible, & par conſéquent plus permis de ſuppoſer de nouvelles créations de matière, puiſqu'alors *toute matière* n'auroit pas été créée dès le commencement. Par conſéquent l'ouvrage des ſix jours ne peut s'entendre que comme une formation, une production de formes tirées de la matière créée précédemment, & non pas comme d'autres créations de matières nouvelles tirées immédiatement du néant; & en effet, lorſqu'il eſt queſtion de la lumière qui eſt la première de ces formations ou productions tirées du ſein de la matière, il eſt dit ſeulement *que la lumière ſoit faite,* & non pas, *que la lumière ſoit créée.* Tout concourt donc à prouver que la matière ayant été créée *in principio,* ce ne fut que dans des temps ſubſéquens qu'il plut au ſouverain Etre de lui donner la forme, & qu'au lieu de tout créer & de tout former dans le même inſtant, comme il l'auroit pu faire, s'il eût voulu déployer toute l'étendue de ſa Toute-puiſſance, il n'a voulu, au

---

(c) Le mot ברא, *bara,* que l'on traduit ici par *créer,* ſe traduit dans tous les autres paſſages de l'Écriture, par *former* ou *faire.*

contraire, qu'agir avec le temps, produire ſucceſſivement & mettre même des repos, des intervalles conſidérables entre chacun de ſes ouvrages. Que pouvons-nous entendre par les ſix jours que l'Écrivain ſacré nous déſigne ſi préciſément en les comptant les uns après les autres, ſinon ſix eſpaces de temps, ſix intervalles de durée? Et ces eſpaces de temps indiqués par le nom de *jours*, faute d'autres expreſſions, ne peuvent avoir aucun rapport avec nos jours actuels, puiſqu'il s'eſt paſſé ſucceſſivement trois de ces jours avant que le ſoleil ait été placé dans le ciel. Il n'eſt donc pas poſſible que ces jours fuſſent ſemblables aux nôtres; & l'Interprète de Dieu ſemble l'indiquer aſſez en les comptant toujours du ſoir au matin, au lieu que les jours ſolaires doivent ſe compter du matin au ſoir. Ces ſix jours n'étoient donc pas des jours ſolaires ſemblables aux nôtres, ni même des jours de lumière, puiſqu'ils commençoient par le ſoir & finiſſoient au matin. Ces jours n'étoient pas même égaux, car ils n'auroient pas été proportionnés à l'ouvrage. Ce ne ſont donc que ſix eſpaces de temps; l'Hiſtorien ſacré ne détermine pas la durée de chacun, mais le ſens de la narration ſemble la rendre aſſez longue, pour que nous puiſſions l'étendre autant que l'exigent les vérités phyſiques que nous avons à démontrer. Pourquoi donc ſe récrier ſi fort ſur cet emprunt du temps que nous ne faiſons qu'autant que nous y ſommes forcés par la connoiſſance démonſtrative des phénomènes de la Nature? Pourquoi vouloir nous refuſer ce temps, puiſque Dieu nous le donne par ſa

propre parole, & qu'elle seroit contradictoire ou inintelligible, si nous n'admettions pas l'existence de ces premiers temps antérieurs à la formation du monde *tel qu'il est!*

A la bonne heure que l'on dise, que l'on soutienne, même rigoureusement, que depuis le dernier terme, depuis la fin des ouvrages de Dieu, c'est-à-dire depuis la création de l'homme, il ne s'est écoulé que six ou huit mille ans, parce que les différentes généalogies du genre humain depuis Adam n'en indiquent pas davantage; nous devons cette foi, cette marque de soumission & de respect à la plus ancienne, à la plus sacrée de toutes les traditions; Nous lui devons même plus, c'est de ne jamais nous permettre de nous écarter de la lettre de cette sainte tradition que quand la *lettre tue*, c'est-à-dire, quand elle paroît directement opposée à la saine raison & à la vérité des faits de la Nature; car toute raison, toute vérité venant également de Dieu, il n'y a de différence entre les vérités qu'il nous a révélées & celles qu'il nous a permis de découvrir par nos observations & nos recherches; il n'y a, dis-je d'autre différence que celle d'une première faveur faite gratuitement à une seconde grâce qu'il a voulu différer & nous faire mériter par nos travaux; & c'est par cette raison que son Interprète n'a parlé aux premiers hommes, encore très-ignorans, que dans le sens vulgaire, & qu'il ne s'est pas élevé au-dessus de leurs connoissances qui, bien loin d'atteindre au vrai systême du monde, ne s'étendoient pas même au-delà des notions communes, fondées sur le simple rapport des

ſens ; parce qu'en effet c'étoit au peuple qu'il falloit parler, & que la parole eût été vaine & inintelligible, ſi elle eût été telle qu'on pourroit la prononcer aujourd'hui, puiſqu'aujourd'hui même il n'y a qu'un petit nombre d'hommes auxquels les vérités aſtronomiques & phyſiques ſoient aſſez connues pour n'en pouvoir douter, & qui puiſſent en entendre le langage.

Voyons donc ce qu'étoit la Phyſique dans ces premiers âges du monde, & ce qu'elle ſeroit encore ſi l'homme n'eût jamais étudié la Nature. On voit le ciel comme une voûte d'azur dans lequel le Soleil & la Lune paroiſſent être les aſtres les plus conſidérables, dont le premier produit toujours la lumière du jour & le ſecond fait ſouvent celle de la nuit ; on les voit paroître ou ſe lever d'un côté & diſparoître ou ſe coucher de l'autre, après avoir fourni leur courſe & donné leur lumière pendant un certain eſpace de temps. On voit que la mer eſt de la même couleur que la voûte azurée, & qu'elle paroît toucher au ciel, lorſqu'on la regarde au loin. Toutes les idées du peuple ſur le ſyſtème du monde ne portent que ſur ces trois ou quatre notions ; & quelque fauſſes qu'elles ſoient, il falloit s'y conformer pour ſe faire entendre.

En conſéquence de ce que la mer paroît dans le lointain ſe réunir au ciel, il étoit naturel d'imaginer qu'il exiſte en effet des eaux ſupérieures & des eaux inférieures, dont les unes rempliſſent le ciel & les autres la mer, & que pour ſoutenir les eaux ſupérieures, il falloit un

firmament, c'eſt-à-dire, un appui, une voûte ſolide & tranſparente, au travers de laquelle on aperçût l'azur des eaux ſupérieures; auſſi eſt-il dit: *Que le firmament ſoit fait au milieu des eaux, & qu'il ſépare les eaux d'avec les eaux; & Dieu fit le firmament, & ſépara les eaux qui étoient ſous le firmament de celles qui étoient au-deſſus du firmament, & Dieu donna au firmament, le nom de ciel... & à toutes les eaux raſſemblées ſous le firmament, le nom de mer.* C'eſt à ces mêmes idées que ſe rapportent les cataractes du ciel, c'eſt-à-dire, les portes ou les fenêtres de ce firmament ſolide qui s'ouvrirent, lorſqu'il fallut laiſſer tomber les eaux ſupérieures pour noyer la terre. C'eſt encore d'après ces mêmes idées, qu'il eſt dit que les poiſſons & les oiſeaux ont eu une origine commune. Les poiſſons auront été produits par les eaux inférieures, & les oiſeaux par les eaux ſupérieures, parce qu'ils s'approchent par leur vol de la voûte azurée, que le vulgaire n'imagine pas être beaucoup plus élevée que les nuages. De même le peuple a toujours cru que les étoiles ſont attachées comme des clous à cette voûte ſolide, qu'elles ſont plus petites que la lune & infiniment plus petites que le ſoleil; il ne diſtingue pas même les planètes des étoiles fixes; & c'eſt par cette raiſon qu'il n'eſt fait aucune mention des planètes dans tout le récit de la création; c'eſt par la même raiſon que la lune y eſt regardée comme le ſecond aſtre, quoique ce ne ſoit en effet que le plus petit de tous les corps céleſtes, &c. &c. &c.

Tout dans le récit de Moyse est mis à la portée de l'intelligence du peuple; tout y est représenté relativement à l'homme vulgaire, auquel il ne s'agissoit pas de démontrer le vrai système du monde, mais qu'il suffisoit d'instruire de ce qu'il devoit au Créateur, en lui montrant les effets de sa Toute-puissance comme autant de bienfaits: les vérités de la Nature ne devoient paroître qu'avec le temps, & le souverain Etre se les réservoit comme le plus sûr moyen de rappeler l'homme à lui, lorsque sa foi déclinant dans la suite des siècles, seroit devenue chancelante; lorsqu'éloigné de son origine, il pourroit l'oublier; lorsqu'enfin trop accoutumé au spectacle de la Nature, il n'en seroit plus touché & viendroit à en méconnoître l'Auteur. Il étoit donc nécessaire de raffermir de temps en temps, & même d'agrandir l'idée de Dieu dans l'esprit & dans le cœur de l'homme. Or chaque découverte produit ce grand effet; chaque nouveau pas que nous faisons dans la Nature nous rapproche du Créateur. Une vérité nouvelle est une espèce de miracle, l'effet en est le même, & elle ne diffère du vrai miracle, qu'en ce que celui-ci est un coup d'éclat que Dieu frappe immédiatement & rarement; au lieu qu'il se sert de l'homme pour découvrir & manifester les merveilles dont il a rempli le sein de la Nature; & que comme ces merveilles s'opèrent à tout instant, qu'elles sont exposées de tout temps & pour tous les temps à sa contemplation, Dieu le rappelle incessamment à lui, non-seulement par le spectacle

actuel, mais encore par le développement successif de ses œuvres.

Au reste, je ne me suis permis cette interprétation des premiers versets de la Genèse, que dans la vue d'opérer un grand bien; ce seroit de concilier à jamais la science de la Nature avec celle de la Théologie. Elles ne peuvent, selon moi, être en contradiction qu'en apparence; & mon explication semble le démontrer. Mais si cette explication, quoique simple & très-claire, paroît insuffisante & même hors de propos à quelques esprits trop strictement attachés à la lettre, je les prie de me juger par l'intention, & de considérer que mon système sur les Époques de la Nature étant purement hypothétique, il ne peut nuire aux vérités révélées, qui sont autant d'axiomes immuables, indépendans de toute hypothèse, & auxquels j'ai soumis & je soumets mes pensées.

PREMIÈRE ÉPOQUE.

LORSQUE LA TERRE ET LES PLANÈTES ont pris leur forme.

DANS ce premier temps, où la terre en fuſion tournant ſur elle-même, a pris ſa forme & s'eſt élevée ſur l'équateur en s'abaiſſant ſous les pôles, les autres planètes étoient dans le même état de liquéfaction, puiſqu'en tournant ſur elles-mêmes, elles ont pris, comme la terre; une forme renflée ſur leur équateur & aplatie ſous leurs pôles, & que ce renflement & cette dépreſſion ſont proportionnels à la vîteſſe de leur rotation. Le globe de Jupiter nous en fournit la preuve: comme il tourne beaucoup plus vîte que celui de la terre, il eſt en conſéquence bien plus élevé ſur ſon équateur & plus abaiſſé ſous ſes pôles; car les obſervations nous démontrent que les deux diamètres de cette planète diffèrent de plus d'un treizième, tandis que ceux de la terre ne diffèrent que d'une deux cents trentième partie: elles nous montrent auſſi que dans Mars, qui tourne près d'une fois moins vîte que la Terre, cette différence entre les deux diamètres n'eſt pas aſſez ſenſible pour être meſurée par les Aſtronomes; & que dans la Lune, dont le mouvement de rotation eſt encore bien plus lent, les deux diamètres paroiſſent égaux. La vîteſſe de la rotation des planètes eſt donc la ſeule cauſe de leur

renflement

renflement sur l'équateur, & ce renflement, qui s'est fait en même temps que leur aplatissement sous les pôles, suppose une fluidité entière dans toute la masse de ces globes, c'est-à-dire, un état de liquéfaction causé par le feu *(a)*.

D'ailleurs toutes les planètes circulant autour du soleil dans le même sens, & presque dans le même plan, elles paroissent avoir été mises en mouvement par une *impulsion* commune & dans un même temps: leur mouvement de circulation & leur mouvement de rotation sont contemporains, aussi-bien que leur état de fusion ou de liquéfaction par le feu, & ces mouvemens ont nécessairement été précédés par l'impulsion qui les a produits.

Dans celle des planètes dont la masse a été frappée le plus obliquement, le mouvement de rotation a été le plus rapide; & par cette rapidité de rotation, les premiers effets de la force centrifuge ont excédé ceux de la pesanteur: en conséquence il s'est fait dans ces masses liquides une séparation & une projection de parties à leur équateur, où cette force centrifuge est la plus grande, lesquelles parties séparées & chassées par cette force, ont formé des masses concomitantes, & sont devenues des satellites, qui ont dû circuler & qui circulent en effet tous dans le plan de l'équateur de la planète dont ils ont été séparés par cette cause: les satellites des planètes

(a) Voy. la Théorie de la Terre, *article de la formation des Planètes*, vol. I.er de l'Hist. Nat.

ſe ſont donc formés aux dépens de la matière de leur planète principale, comme les planètes elles-mêmes paroiſſent s'être formées aux dépens de la maſſe du ſoleil. Ainſi le temps de la formation des ſatellites eſt le même que celui du commencement de la rotation des planètes : c'eſt le moment où la matière qui les compoſe venoit de ſe raſſembler & ne formoit encore que des globes liquides, état dans lequel cette matière en liquéfaction pouvoit en être ſéparée & projetée fort aiſément; car dès que la ſurface de ces globes eut commencé à prendre un peu de conſiſtance & de rigidité par le refroidiſſement, la matière, quoiqu'animée de la même force centrifuge, étant retenue par celle de la cohéſion, ne pouvoit plus être ſéparée ni projetée hors de la planète, par ce même mouvement de rotation.

Comme nous ne connoiſſons dans la Nature aucune cauſe de chaleur, aucun feu que celui du ſoleil, qui ait pu fondre ou tenir en liquéfaction la matière de la terre & des planètes, il me paroît qu'en ſe refuſant à croire que les planètes ſont iſſues & ſorties du ſoleil, on ſeroit au moins forcé de ſuppoſer qu'elles ont été expoſées de très-près aux ardeurs de cet aſtre de feu, pour pouvoir être liquéfiées. Mais cette ſuppoſition ne ſeroit pas encore ſuffiſante pour expliquer l'effet, & tomberoit d'elle-même, par une circonſtance néceſſaire : c'eſt qu'il faut du temps pour que le feu, quelque violent qu'il ſoit, pénètre les matières ſolides qui lui ſont expoſées, & un très-long-temps pour les liquéfier. On a vu par

les expériences *(b)* qui précèdent, que pour échauffer un corps jusqu'au degré de fusion, il faut au moins la quinzième partie du temps qu'il faut pour le refroidir, & qu'attendu les grands volumes de la terre & des autres planètes, il seroit de toute nécessité qu'elles eussent été pendant plusieurs milliers d'années stationnaires auprès du soleil, pour recevoir le degré de chaleur nécessaire à leur liquéfaction : or il est sans exemple dans l'Univers, qu'aucun corps, aucune planète, aucune comète demeure stationnaire auprès du soleil, même pour un instant ; au contraire, plus les comètes en approchent, & plus leur mouvement est rapide ; le temps de leur périhélie est extrêmement court, & le feu de cet astre, en brûlant la surface, n'a pas le temps de pénétrer la masse des comètes qui s'en approchent le plus.

Ainsi tout concourt à prouver qu'il n'a pas suffi que la terre & les planètes aient passé comme certaines comètes dans le voisinage du soleil, pour que leur liquéfaction ait pu s'y opérer : nous devons donc présumer que cette matière des planètes a autrefois appartenu au corps même du soleil, & en a été séparée, comme nous l'avons dit, par une seule & même impulsion. Car les comètes qui approchent le plus du soleil, ne nous présentent que le premier degré des grands effets de la chaleur : elles paroissent précédées d'une vapeur enflammée, lorsqu'elles s'approchent, & suivies d'une

(b) Supplément à l'Hist. Nat. *tome I*, premier & second Mémoire.

ſemblable vapeur, lorſqu'elles s'éloignent de cet aſtre: ainſi une partie de la matière ſuperficielle de la comète, s'étend autour d'elle, & ſe préſente à nos yeux en forme de vapeurs lumineuſes, qui ſe trouvent dans un état d'expanſion & de volatilité, cauſée par le feu du ſoleil; mais le noyau [11], c'eſt-à-dire, le corps même de la comète, ne paroît pas être profondément pénétré par le feu, puiſqu'il n'eſt pas lumineux par lui-même, comme le ſeroit néanmoins toute maſſe de fer, de verre, ou d'autre matière ſolide intimement pénétrée par cet élément; par conſéquent, il paroît néceſſaire que la matière de la terre & des planètes, qui a été dans un état de liquéfaction, appartînt au corps même du ſoleil, & qu'elle fît partie des matières en fuſion qui conſtituent la maſſe de cet aſtre de feu.

Les planètes ont reçu leur mouvement par une ſeule & même impulſion, puiſqu'elles circulent toutes dans le même ſens & preſque dans le même plan: les comètes au contraire, qui circulent comme les planètes autour du ſoleil, mais dans des ſens & des plans différens, paroiſſent avoir été miſes en mouvement par des impulſions différentes. On doit donc rapporter à une ſeule époque le mouvement des planètes, au lieu que celui des comètes pourroit avoir été donné en différens temps. Ainſi rien ne peut nous éclairer ſur l'origine du mouvement des comètes; mais nous pouvons raiſonner ſur celui des

---

[11] Voyez ci-après les Notes juſtificatives des faits.

planètes, parce qu'elles ont entr'elles des rapports communs qui indiquent aſſez clairement qu'elles ont été miſes en mouvement par une ſeule & même impulſion. Il eſt donc permis de chercher dans la Nature la cauſe qui a pu produire cette grande impulſion; au lieu que nous ne pouvons guère former de raiſonnemens ni même faire des recherches ſur les cauſes du mouvement d'impulſion des comètes.

Raſſemblant ſeulement les rapports fugitifs & les légers indices qui peuvent fournir quelques conjectures, on pourroit imaginer, pour ſatisfaire, quoique très-imparfaitement, à la curioſité de l'eſprit, que les comètes de notre ſyſtème ſolaire ont été formées par l'exploſion d'une étoile fixe ou d'un ſoleil voiſin du nôtre, dont toutes les parties diſperſées n'ayant plus de centre ou de foyer commun, auront été forcées d'obéir à la force attractive de notre ſoleil, qui dès-lors ſera devenu le pivot & le foyer de toutes nos comètes. Nous & nos neveux n'en dirons pas davantage, juſqu'à ce que, par des obſervations ultérieures, on parvienne à reconnoître quelque rapport commun dans le mouvement d'impulſion des comètes; car comme nous ne connoiſſons rien que par comparaiſon, dès que tout rapport nous manque, & qu'aucune analogie ne ſe préſente, toute lumière fuit, & non-ſeulement notre raiſon, mais même notre imagination, ſe trouvent en défaut. Auſſi m'étant abſtenu ci-devant *(c)*

(c) Voyez l'article de la formation des Planètes, *volume I de l'Hiſtoire Naturelle.*

de former des conjectures ſur la cauſe du mouvement d'impulſion des comètes, j'ai cru devoir raiſonner ſur celle de l'impulſion des planètes; & j'ai mis en avant, non pas comme un fait réel & certain, mais ſeulement comme une choſe poſſible, que la matière des planètes a été projetée hors du ſoleil par le choc d'une comète. Cette hypothèſe eſt fondée ſur ce qu'il n'y a dans la Nature aucuns corps en mouvement, ſinon les comètes, qui puiſſent ou aient pu communiquer un auſſi grand mouvement à d'auſſi grandes maſſes, & en même temps ſur ce que les comètes approchent quelquefois de ſi près du ſoleil, qu'il eſt pour ainſi dire néceſſaire que quelques-unes y tombent obliquement & en ſillonnent la ſurface, en chaſſant devant elles les matières miſes en mouvement par leur choc.

Il en eſt de même de la cauſe qui a pu produire la chaleur du ſoleil: il m'a paru *(d)* qu'on peut la déduire des effets naturels, c'eſt-à-dire, la trouver dans la conſtitution du ſyſtème du monde; car le ſoleil ayant à ſupporter tout le poids, toute l'action de la force pénétrante des vaſtes corps qui circulent autour de lui, & ayant à ſouffrir en même temps l'action rapide de cette eſpèce de frottement intérieur dans toutes les parties de ſa maſſe, la matière qui le compoſe doit être dans l'état de la plus grande diviſion; elle a dû devenir

(d) Voyez l'article qui a pour titre: *de la Nature*, première vue, *volume I.*

& demeurer fluide, lumineuſe & brûlante, en raiſon de cette preſſion & de ce frottement intérieur, toujours également ſubſiſtant. Les mouvemens irréguliers des taches du ſoleil, auſſi-bien que leur apparition ſpontanée & leur diſparition, démontrent aſſez que cet aſtre eſt liquide, & qu'il s'élève de temps en temps à ſa ſurface des eſpèces de ſcories ou d'écumes, dont les unes nagent irrégulièrement ſur cette matière en fuſion, & dont quelques autres ſont fixes pour un temps, & diſparoiſſent comme les premières, lorſque l'action du feu les a de nouveau diviſées. On ſait que c'eſt par le moyen de quelques-unes de ces taches fixes qu'on a déterminé la durée de la rotation du ſoleil en vingt-cinq jours & demi.

Or chaque comète & chaque planète forment une roue, dont les rais ſont les rayons de la force attractive; le ſoleil eſt l'eſſieu ou le pivot commun de toutes ces différentes roues; la comète ou la planète en eſt la jante mobile, & chacune contribue de tout ſon poids & de toute ſa vîteſſe à l'embraſement de ce foyer général, dont le feu durera par conſéquent auſſi long-temps que le mouvement & la preſſion des vaſtes corps qui le produiſent.

De-là ne doit-on pas préſumer que ſi l'on ne voit pas des planètes autour des étoiles fixes, ce n'eſt qu'à cauſe de leur immenſe éloignement? notre vue eſt trop bornée, nos inſtrumens trop peu puiſſans pour apercevoir ces aſtres obſcurs; puiſque ceux même qui ſont

lumineux échappent à nos yeux, & que dans le nombre infini de ces étoiles, nous ne connoîtrons jamais que celles dont nos instrumens de longue vue pourront nous rapprocher : mais l'analogie nous indique qu'étant fixes & lumineuses comme le soleil, les étoiles ont dû s'échauffer, se liquéfier, & brûler par la même cause, c'est-à-dire, par la pression active des corps opaques, solides & obscurs, qui circulent autour d'elles. Cela seul peut expliquer pourquoi il n'y a que les astres fixes qui soient lumineux, & pourquoi dans l'Univers solaire tous les astres errans sont obscurs.

Et la chaleur produite par cette cause devant être en raison du nombre, de la vîtesse & de la masse des corps qui circulent autour du foyer, le feu du soleil doit être d'une ardeur ou plutôt d'une violence extrême, non-seulement parce que les corps qui circulent autour de lui sont tous vastes, solides & mûs rapidement, mais encore, parce qu'ils sont en grand nombre : car indépendamment des six planètes, de leurs dix satellites & de l'anneau de Saturne, qui tous pèsent sur le soleil, & forment un volume de matière deux mille fois plus grand que celui de la terre, le nombre des comètes est plus considérable qu'on ne le croit vulgairement : elles seules ont pu suffire pour allumer le feu du soleil avant la projection des planètes, & suffiroient encore pour l'entretenir aujourd'hui. L'homme ne parviendra peut-être jamais à reconnoître les planètes qui circulent autour des étoiles fixes ; mais avec le temps, il pourra savoir au juste

quel

quel eſt le nombre des comètes dans le ſyſtème ſolaire : je regarde cette grande connoiſſance comme réſervée à la poſtérité. En attendant, voici une eſpèce d'évaluation qui, quoique bien éloignée d'être préciſe, ne laiſſera pas de fixer les idées ſur le nombre de ces corps circulans autour du ſoleil.

En conſultant les Recueils d'obſervations, on voit que, depuis l'an 1101 juſqu'en 1766, c'eſt-à-dire, en ſix cents ſoixante-cinq années, il y a eu deux cents vingt-huit apparitions de comètes. Mais le nombre de ces aſtres errans qui ont été remarqués, n'eſt pas auſſi grand que celui des apparitions, puiſque la plupart, pour ne pas dire tous, font leur révolution en moins de ſix cents ſoixante-cinq ans. Prenons donc les deux comètes deſquelles ſeules les révolutions nous ſont parfaitement connues ; ſavoir, la comète de 1680, dont la période eſt d'environ cinq cents ſoixante-quinze ans ; & celle de 1759, dont la période eſt de ſoixante-ſeize ans. On peut croire, en attendant mieux, qu'en prenant le terme moyen, trois cents vingt-ſix ans, entre ces deux périodes de révolution, il y a autant de comètes dont la période excède trois cents vingt-ſix ans, qu'il y en a dont la période eſt moindre. Ainſi en les réduiſant toutes à trois cents vingt-ſix ans, chaque comète auroit paru deux fois en ſix cents cinquante-deux ans, & l'on auroit par conſéquent à peu-près cent quinze comètes pour deux cents vingt-huit apparitions en ſix cents ſoixante-cinq ans.

Maintenant, si l'on considère que vraisemblablement il y a plus de comètes hors de la portée de notre vue, ou échappées à l'œil des Observateurs, qu'il n'y en a eu de remarquées, ce nombre croîtra peut-être de plus du triple; en sorte qu'on peut raisonnablement penser qu'il existe dans le système solaire quatre ou cinq cents comètes. Et s'il en est des comètes comme des planètes; si les plus grosses sont les plus éloignées du Soleil; si les plus petites sont les seules qui en approchent d'assez près pour que nous puissions les apercevoir; quel volume immense de matière! quelle charge énorme sur le corps de cet astre! quelle pression, c'est-à-dire, quel frottement intérieur dans toutes les parties de sa masse, & par conséquent quelle chaleur & quel feu produits par ce frottement!

Car dans notre hypothèse, le soleil étoit une masse de matière en fusion, même avant la projection des planètes; par conséquent ce feu n'avoit alors pour cause, que la pression de ce grand nombre de comètes qui circuloient précédemment & circulent encore aujourd'hui autour de ce foyer commun. Si la masse ancienne du Soleil a été diminuée d'un six cents cinquantième *(e)*, par la projection de la matière des planètes, lors de leur formation, la quantité totale de la cause de son feu, c'est-à-dire, de la pression totale, a été augmentée dans

---

(e) Voyez l'article qui a pour titre: *De la formation des Planètes* Hist. Nat. *tome I.*

la proportion de la preſſion entière des planètes, réunie à la première preſſion de toutes les comètes, à l'exception de celle qui a produit l'effet de la projection, & dont la matière s'eſt mêlée à celle des planètes pour ſortir du ſoleil; lequel par conſéquent après cette perte, n'en eſt devenu que plus brillant, plus actif & plus propre à éclairer, échauffer & féconder ſon Univers.

En pouſſant ces inductions encore plus loin, on ſe perſuadera aiſément que les ſatellites qui circulent autour de leur planète principale, & qui pèſent ſur elle comme les planètes pèſent ſur le Soleil; que ces ſatellites, dis-je, doivent communiquer un certain degré de chaleur à la planète autour de laquelle ils circulent: la preſſion & le mouvement de la Lune doivent donner à la Terre un degré de chaleur, qui ſeroit plus grand, ſi la vîteſſe du mouvement de circulation de la Lune étoit plus grande: *Jupiter, qui a quatre ſatellites, & Saturne, qui en a cinq,* avec un grand anneau, doivent par cette ſeule raiſon être animés d'un certain degré de chaleur. Si ces planètes très-éloignées du Soleil n'étoient pas douées comme la Terre d'une chaleur intérieure, elles ſeroient plus que gelées; & le froid extrême que Jupiter & Saturne auroient à ſupporter à cauſe de leur éloignement du Soleil, ne pourroit être tempéré que par l'action de leurs ſatellites. Plus les corps circulans ſeront nombreux, grands & rapides, plus le corps qui leur ſert d'eſſieu ou de pivot s'échauffera par le frottement intime qu'ils feront ſubir à toutes les parties de ſa maſſe.

Ces idées se lient parfaitement avec celles qui servent de fondement à mon hypothèse sur la formation des planètes ; elles en sont des conséquences simples & naturelles ; mais j'ai la preuve que peu de gens ont saisi les rapports & l'ensemble de ce grand système : néanmoins y a-t-il un sujet plus élevé, plus digne d'exercer la force du génie ! On m'a critiqué sans m'entendre ; que puis-je répondre ! sinon que tout parle à des yeux attentifs ; tout est indice pour ceux qui savent voir ; mais que rien n'est sensible, rien n'est clair pour le vulgaire, & même pour ce vulgaire savant qu'aveugle le préjugé. Tâchons néanmoins de rendre la vérité plus palpable ; augmentons le nombre des probabilités ; rendons la vraisemblance plus grande ; ajoutons lumières sur lumières, en réunissant les faits, en accumulant les preuves, & laissons-nous juger ensuite sans inquiétude & sans appel ; car j'ai toujours pensé qu'un homme qui écrit doit s'occuper uniquement de son sujet, & nullement de soi ; qu'il est contre la bienséance de vouloir en occuper les autres, & que par conséquent les critiques personnelles doivent demeurer sans réponse.

Je conviens que les idées de ce système peuvent paroître hypothétiques, étranges & même chimériques à tous ceux qui, ne jugeant les choses que par le rapport de leurs sens, n'ont jamais conçu comment on sait que la terre n'est qu'une petite planète, renflée sur l'équateur & abaissée sous les pôles ; à ceux qui ignorent comment on s'est assuré que tous les corps célestes pèsent, agissent

& réagiſſent les uns ſur les autres; comment on a pu meſurer leur grandeur, leur diſtance, leurs mouvemens, leur peſanteur, &c. mais je ſuis perſuadé que ces mêmes idées paroîtront ſimples, naturelles & même grandes, au petit nombre de ceux qui, par des obſervations & des réflexions ſuivies, ſont parvenus à connoître les loix de l'Univers, & qui jugeant des choſes par leurs propres lumières, les voient ſans *préjugé*, telles qu'elles ſont ou telles qu'elles pourroient être: car ces deux points de vue ſont à-peu-près les mêmes; & celui qui regardant une horloge pour la première fois, diroit que le principe de tous ſes mouvemens est un reſſort, quoique ce fût un poids, ne ſe tromperoit que pour le vulgaire, & auroit, aux yeux du philoſophe, expliqué la machine.

Ce n'eſt donc pas que j'aie affirmé ni même poſitivement prétendu que notre Terre & les Planètes aient *été formées néceſſairement & réellement* par le choc d'une comète, qui a projeté hors du Soleil la ſix cents cinquantième partie de ſa maſſe: Mais ce que j'ai voulu faire entendre, & ce que je maintiens encore comme hypothèſe très-probable, c'eſt qu'une comète qui, dans ſon périhélie, approcheroit aſſez près du Soleil pour en effleurer & ſillonner la ſurface, pourroit produire de pareils effets, & qu'il n'eſt pas impoſſible qu'il ſe forme quelque jour de cette même manière des planètes nouvelles, qui toutes circuleroient enſemble comme les planètes actuelles, dans le même ſens, & preſque dans un même plan autour du Soleil; des planètes qui

tourneroient auſſi ſur elles-mêmes, & dont la matière étant au ſortir du Soleil dans un état de liquéfaction, obéiroit à la force centrifuge, & s'éleveroit à l'équateur en s'abaiſſant ſous les pôles; des planètes qui pourroient de même avoir des ſatellites en plus ou moins grand nombre, circulans autour d'elles dans le plan de leurs équateurs, & dont les mouvemens ſeroient ſemblables à ceux des ſatellites de nos planètes: en ſorte que tous les phénomènes de ces planètes poſſibles & idéales, ſeroient (je ne dis pas les mêmes), mais dans le même ordre, & dans des rapports ſemblables à ceux des phénomènes des planètes réelles. Et pour preuve, je demande ſeulement que l'on conſidère ſi le mouvement de toutes les planètes, dans le même ſens, & preſque dans le même plan, ne ſuppoſe pas une impulſion commune? Je demande s'il y a dans l'Univers quelques corps, excepté les comètes, qui aient pu communiquer ce mouvement d'impulſion? Je demande s'il n'eſt pas probable qu'il tombe de temps à autres des comètes dans le ſoleil, puiſque celle de 1680 en a, pour ainſi dire, raſé la ſurface; & ſi par conſéquent une telle comète, en ſillonnant cette ſurface du ſoleil, ne communiqueroit pas ſon mouvement d'impulſion à une certaine quantité de matière qu'elle ſépareroit du corps du Soleil, en la projetant au-dehors? Je demande ſi, dans ce torrent de matière projetée, il ne ſe formeroit pas des globes par l'attraction mutuelle des parties, & ſi ces globes ne ſe trouveroient pas à des diſtances différentes, ſuivant la différente

denſité des matières, & ſi les plus légères ne ſeroient pas pouſſées plus loin que les plus denſes par la même impulſion ? Je demande ſi la ſituation de tous ces globes preſque dans le même plan, n'indique pas aſſez que le torrent projeté n'étoit pas d'une largeur conſidérable, & qu'il n'avoit pour cauſe qu'une ſeule impulſion, puiſque toutes les parties de la matière dont il étoit composé, ne ſe ſont éloignées que très-peu de la direction commune ? Je demande comment, & où la matière de la Terre & des Planètes auroit pu ſe liquéfier, ſi elle n'eût pas réſidé dans le corps même du Soleil ; & ſi l'on peut trouver une cauſe de cette chaleur & de cet embraſement du Soleil, autre que celle de ſa charge, & du frottement intérieur produit par l'action de tous ces vaſtes corps qui circulent autour de lui ? Enfin je demande qu'on examine tous les rapports, que l'on ſuive toutes les vues, que l'on compare toutes les analogies ſur leſquelles j'ai fondé mes raiſonnemens, & qu'on ſe contente de conclure avec moi que, ſi Dieu l'eût permis, il ſe pourroit, par les ſeules loix de la Nature, que la Terre & les Planètes euſſent été formées de cette même manière.

Suivons donc notre objet, & de ce temps qui a précédé les temps & s'eſt ſouſtrait à notre vue, paſſons au premier âge de notre Univers, où la Terre & les Planètes ayant reçu leur forme, ont pris de la conſiſtance, & de liquides ſont devenues ſolides. Ce changement d'état s'eſt fait naturellement & par le ſeul effet

de la diminution de la chaleur: la matière qui compose le globe terrestre & les autres globes planétaires étoit en fusion lorsqu'ils ont commencé à tourner sur eux-mêmes; ils ont donc obéi comme toute autre matière fluide, aux loix de la force centrifuge; les parties voisines de l'équateur, qui subissent le plus grand mouvement dans la rotation, se sont le plus élevées; celles qui sont voisines des pôles, où ce mouvement est moindre ou nul, se sont abaissées dans la proportion juste & précise qu'exigent les loix de la pesanteur, combinées avec celles de la force centrifuge *[12]*; & cette forme de la Terre & des Planètes s'est conservée jusqu'à ce jour, & se conservera perpétuellement, quand même l'on voudroit supposer que le mouvement de rotation viendroit à s'accélérer, parce que la matière ayant passé de l'état de fluidité à celui de solidité, la cohésion des parties suffit seule pour maintenir la forme primordiale, & qu'il faudroit pour la changer que le mouvement de rotation prît une rapidité presque infinie, c'est-à-dire, assez grande pour que l'effet de la force centrifuge devînt plus grand que celui de la force de cohérence.

Or le refroidissement de la Terre & des Planètes, comme celui de tous les corps chauds, a commencé par la surface; les matières en fusion s'y sont consolidées dans un temps assez court: dès que le grand feu

---

[12] Voyez ci-après les Additions & les Notes justificatives des faits.

dont

dont elles étoient pénétrées s'eſt échappé, les parties de la matière qu'il tenoit diviſées, ſe ſont rapprochées & réunies de plus près, par leur attraction mutuelle; celles qui avoient aſſez de fixité pour ſoutenir la violence du feu, ont formé des maſſes ſolides; mais celles qui, comme l'air & l'eau, ſe raréfient ou ſe volatiliſent par le feu, ne pouvoient faire corps avec les autres, elles en ont été *ſéparées dans les premiers* temps du refroidiſſement; tous les élémens pouvant ſe tranſmuer & ſe convertir, l'inſtant de la conſolidation des matières fixes fut auſſi celui de la plus grande converſion des élémens & de la production des matières volatiles: elles étoient réduites en vapeurs & diſperſées au loin, formant autour des planètes une eſpèce d'atmoſphère ſemblable à celle du Soleil; car on ſait que le corps de cet aſtre de feu eſt environné d'une ſphère de vapeurs, qui s'étend à des diſtances immenſes, & peut-être juſqu'à l'orbe de la Terre *(f)*. L'exiſtence réelle de cette atmoſphère ſolaire eſt démontrée par un phénomène qui accompagne les éclipſes totales du Soleil. La Lune en couvre alors à nos yeux le diſque tout entier; & néanmoins l'on voit encore un limbe ou grand cercle de vapeurs, dont la lumière eſt aſſez vive pour nous éclairer à

(f) Voyez les Mémoires de M.rs Caſſini, Facio, &c. ſur la Lumière zodiacale, & le Traité de M. de Mairan, ſur l'Aurore boréale, *page 10 & ſuivantes.*

peu-près autant que celle de la Lune: ſans cela, le globe terreſtre ſeroit plongé dans l'obſcurité la plus profonde pendant la durée de l'éclipſe totale. On a obſervé que cette atmoſphère ſolaire eſt plus denſe dans ſes parties voiſines du Soleil, & qu'elle devient d'autant plus rare & plus tranſparente, qu'elle s'étend & s'éloigne davantage du corps de cet aſtre de feu: l'on ne peut donc pas douter que le Soleil ne ſoit environné d'une ſphère de matières aqueuſes, aëriennes & volatiles, que ſa violénte chaleur tient ſuſpendues & reléguées à des diſtances immenſes, & que dans le moment de la projection des planètes, le torrent des matières fixes ſorties du corps du Soleil n'ait, en traverſant ſon atmoſphère, entraîné une grande quantité de ces matières volatiles dont elle eſt compoſée: & ce ſont ces mêmes matières volatiles, aqueuſes & aëriennes, qui ont enſuite formé les atmoſphères des planètes, leſquelles étoient ſemblables à l'atmoſphère du Soleil, tant que les planètes ont été, comme lui, dans un état de fuſion ou de grande incandeſcence.

Toutes les planètes n'étoient donc alors que des maſſes de verre liquide, environnées d'une ſphère de vapeurs. Tant qu'a duré cet état de fuſion, & même long-temps après, les planètes étoient lumineuſes par elles-mêmes, comme le ſont tous les corps en incandeſcence; mais à meſure que les planètes prenoient de la conſiſtance, elles perdoient de leur lumière: elles ne

devinrent tout-à-fait obſcures qu'après s'être conſolidées juſqu'au centre, & long-temps après la conſolidation de leur ſurface, comme l'on voit dans une maſſe de métal fondu, la lumière & la rougeur ſubſiſter très-long-temps après la conſolidation de ſa ſurface. Et dans ce premier temps, où les planètes brilloient de leurs propres feux, elles devoient lancer des rayons, jeter des étincelles, faire des exploſions, & enſuite ſouffrir, en ſe refroidiſſant, différentes ébullitions, à meſure que l'eau, l'air & les autres matières qui ne peuvent ſupporter le feu, retomboient à leur ſurface: la production des élémens, & enſuite leur combat, n'ont pu manquer de produire des inégalités, des aſpérités, des profondeurs, des hauteurs, des cavernes à la ſurface & dans les premières couches de l'intérieur de ces grandes maſſes; & c'eſt à cette époque que l'on doit rapporter la formation des plus *hautes montagnes de la* Terre, de celles de la Lune & de toutes les aſpérités ou inégalités qu'on aperçoit ſur les Planètes.

Repréſentons-nous l'état & l'aſpect de notre Univers dans ſon premier âge: toutes les planètes nouvellement conſolidées à la ſurface étoient encore liquides à l'intérieur, & lançoient au-dehors une lumière très-vive; c'étoient autant de petits ſoleils détachés du grand, qui ne lui cédoient que par le volume, & dont la lumière & la chaleur ſe répandoient de même: ce temps d'incandeſcence a duré tant que la planète n'a pas été

consolidée jusqu'au centre, c'est-à-dire, environ 2936 ans pour la Terre, 644 ans pour la Lune, 2127 ans pour Mercure, 1130 ans pour Mars, 3596 ans pour Vénus, 5140 ans pour Saturne, & 9433 ans pour Jupiter *(g)*.

Les satellites de ces deux grosses planètes, aussi-bien que l'anneau qui environne Saturne, lesquels sont tous dans le plan de l'équateur de leur planète principale, avoient été projetés dans le temps de la liquéfaction, par la force centrifuge de ces grosses planètes qui tournent sur elles-mêmes avec une prodigieuse rapidité: la Terre, dont la vîtesse de rotation est d'environ 9000 lieues pour vingt-quatre heures, c'est-à-dire, de six lieues un quart par minute, a dans ce même temps projeté hors d'elle les parties les moins denses de son équateur, lesquelles se sont rassemblées par leur attraction mutuelle à 85000 lieues de distance, où elles ont formé le globe de la Lune. Je n'avance rien ici qui ne soit confirmé par le fait, lorsque je dis que ce sont les parties les moins denses qui ont été projetées, & qu'elles l'ont été de la région de l'équateur; car l'on sait que la densité de la Lune est à celle de la Terre comme 702 sont à 1000, c'est-à-dire, de plus d'un tiers moindre; & l'on sait aussi que la Lune circule autour de la Terre dans un plan qui

(g) Voyez les Recherches sur la température des Planètes. *Supplément, vol. II,* premier & second Mémoires.

n'eſt éloigné que de 23 degrés de notre équateur, & que ſa diſtance moyenne eſt d'environ 85000 lieues.

Dans Jupiter, qui tourne ſur lui-même en dix heures, & dont la circonférence eſt onze fois plus grande que celle de la Terre, & la vîteſſe de rotation de 165 lieues par minute : cette énorme force centrifuge a projeté un grand torrent de matière de différens degrés de denſité, dans lequel ſe ſont formés les quatre ſatellites de cette groſſe planète, dont l'un, auſſi petit que la Lune, n'eſt qu'à 89500 lieues de diſtance, c'eſt-à-dire, preſque auſſi voiſin de Jupiter que la Lune l'eſt de la Terre. Le ſecond, dont la matière étoit un peu moins denſe que celle du premier, & qui eſt environ gros comme Mercure, s'eſt formé à 141800 lieues: le troiſième, compoſé de parties encore moins denſes, & qui eſt à peu-près grand comme Mars, s'eſt formé à 225800 lieues; & enfin le quatrième, dont la matière étoit la plus légère de toutes, a été projetée encore plus loin, & ne s'eſt raſſemblée qu'à 397877 lieues, & tous les quatre ſe trouvent, à très-peu-près, dans le plan de l'équateur de leur planète principale, & circulent dans le même ſens autour d'elle *(h)*. Au reſte, la matière qui compoſe le globe de Jupiter eſt elle-même beaucoup moins

(h) M. Bailly a montré, par des raiſons très-plauſibles, tirées du mouvement des nœuds des ſatellites de Jupiter, que le premier de ces ſatellites circule dans le plan même de l'équateur de cette planète, & que les trois autres ne s'en écartent pas d'un degré. *Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1766.*

denſe que celle de la Terre. Les planètes voiſines du Soleil, ſont les plus denſes; celles qui en ſont les plus éloignées, ſont en même-temps les plus légères: la denſité de la Terre eſt à celle de Jupiter comme 1000 ſont à 292; & il eſt à préſumer que la matière qui compoſe ſes ſatellites, eſt encore moins denſe que celle dont il eſt lui-même compoſé *(i)*.

Saturne, qui probablement tourne ſur lui-même encore plus vîte que Jupiter, a non-ſeulement produit cinq ſatellites, mais encore un anneau qui, d'après mon hypothèſe, doit être parallèle à ſon équateur, & qui l'environne comme un pont ſuſpendu & continu à 54000 lieues de diſtance: cet anneau, beaucoup plus large qu'épais, eſt compoſé d'une matière ſolide, opaque & ſemblable à celle des ſatellites; il s'eſt trouvé dans le même état de fuſion, & enſuite d'incandeſcence: chacun de ces vaſtes corps ont conſervé cette chaleur primitive, en raiſon compoſée de leur épaiſſeur & de leur denſité; en ſorte que l'anneau de Saturne, qui paroît être le moins épais de tous les corps céleſtes, eſt celui qui auroit perdu le premier ſa chaleur propre, s'il n'eût pas tiré de très-grands ſupplémens de chaleur de Saturne même, dont il eſt fort voiſin: enſuite la

---

(i) J'ai par analogie donné aux ſatellites de Jupiter & de Saturne, la même denſité relative qui ſe trouve entre la Terre & la Lune, c'eſt-à-dire, de 1000 à 702. Voyez le premier Mémoire *ſur la température des Planètes*. Supplément, tome II.

Lune & les premiers ſatellites de Saturne & de Jupiter, qui ſont les plus petits des globes planétaires, auroient perdu leur chaleur propre, dans des temps toujours proportionnels à leur diamètre; après quoi les plus gros ſatellites auroient de même perdu leur chaleur, & tous ſeroient aujourd'hui plus refroidis que le globe de la Terre, ſi pluſieurs d'entr'eux n'avoient pas reçu de leur planète principale une chaleur immenſe dans les commencemens: enfin les deux groſſes planètes, Saturne & Jupiter, conſervent encore actuellement une très-grande chaleur en comparaiſon de celle de leurs ſatellites, & même de celle du globe de la Terre.

Mars, dont la durée de rotation eſt de vingt-quatre heures quarante minutes, & dont la circonférence n'eſt que treize vingt-cinquièmes de celle de la Terre, tourne une fois plus lentement que le globe terreſtre, ſa vîteſſe de rotation n'étant guère que de trois lieues par minute; par conſéquent ſa force centrifuge a toujours été moindre de plus de moitié que celle du globe terreſtre; c'eſt par cette raiſon que Mars, quoique moins denſe que la Terre dans le rapport de 730 à 1000, n'a point de ſatellites.

Mercure, dont la denſité eſt à celle de la Terre comme 2040 ſont à 1000, n'auroit pu produire un ſatellite que par une force centrifuge plus que double de celle du globe de la Terre; mais quoique la durée de ſa rotation n'ait pu être obſervée par les Aſtronomes, il eſt plus que probable qu'au lieu d'être double de

celle de la Terre, elle eſt au contraire beaucoup moindre. Ainſi l'on peut croire avec fondement que Mercure n'a point de ſatellites.

Vénus pourroit en avoir un, car étant un peu moins épaiſſe que la Terre dans la raiſon de 17 à 18, & tournant un peu plus vîte dans le rapport de 23 heures 20 minutes à 23 heures 56 minutes, ſa vîteſſe eſt de plus de ſix lieues trois quarts par minute, & par conſéquent ſa force centrifuge d'environ un treizième plus grande que celle de la Terre. Cette planète auroit donc pu produire un ou deux ſatellites dans le temps de ſa liquéfaction, ſi ſa denſité, plus grande que celle de la Terre, dans la raiſon de 1270 à 1000, c'eſt-à-dire, de plus de 5 contre 4, ne ſe fût pas oppoſée à la ſéparation & à la projection de ſes parties même les plus liquides; & ce pourroit être par cette raiſon, que Vénus n'auroit point de ſatellites, quoiqu'il y ait des Obſervateurs qui prétendent en avoir aperçu un autour de cette planète.

A tous ces faits que je viens d'expoſer, on doit en ajouter un, qui m'a été communiqué par M. Bailly, ſavant Phyſicien-aſtronome, de l'Académie des Sciences: La ſurface de Jupiter eſt, comme l'on ſait, ſujette à des changemens ſenſibles, qui ſemblent indiquer que cette groſſe planète eſt encore dans un état d'inconſtance & de bouillonnement. Prenant donc, dans mon ſyſtème de l'incandeſcence générale & du refroidiſſement des planètes, les deux extrêmes, c'eſt-à-dire, Jupiter, comme le

le plus gros, & la Lune, comme le plus petit de tous les corps planétaires, il se trouve que le premier, qui n'a pas eu encore le temps de se refroidir & de prendre une consistance entière, nous présente à sa surface les effets du mouvement intérieur dont il est agité par le feu; tandis que la Lune qui, par sa petitesse, a dû se refroidir en peu de siècles, ne nous offre qu'un calme parfait, c'est-à-dire, une surface qui est toujours la même, & sur laquelle l'on n'aperçoit ni mouvement ni changement. Ces deux faits connus des Astronomes, se joignent aux autres analogies que j'ai présentées sur ce sujet, & ajoutent un petit degré de plus à la probabilité de mon hypothèse.

Par la comparaison que nous avons faite de la chaleur des planètes à celle de la Terre, on a vu que le temps de l'incandescence pour le globe terrestre a duré deux mille neuf cents trente-six ans; que celui de sa chaleur, au point de ne pouvoir le toucher, a été de trente-quatre mille deux cents soixante-dix ans, ce qui fait en tout trente-sept mille deux cents six ans; & que c'est-là le premier moment de la naissance possible de la Nature vivante. Jusqu'alors les élémens de l'air & de l'eau étoient encore confondus, & ne pouvoient se séparer ni s'appuyer sur la surface brûlante de la Terre, qui les dissipoit en vapeurs; mais dès que cette ardeur se fut attiédie, une chaleur bénigne & féconde succéda par degrés au feu dévorant qui s'opposoit à toute production, & même à l'établissement des élémens; celui du feu,

dans ce premier temps, s'étoit pour ainsi dire emparé des trois autres; aucun n'existoit à part: la terre, l'air & l'eau paîtris de feu & confondus ensemble, n'offroient, au lieu de leurs formes distinctes, qu'une masse brûlante environnée de vapeurs enflammées : ce n'est donc qu'après trente-sept mille ans que les gens de la terre doivent dater les actes de leur monde, & compter les faits de la Nature organisée.

Il faut rapporter à cette première époque ce que j'ai écrit de l'état du ciel dans mes Mémoires sur la température des planètes. Toutes au commencement étoient brillantes & lumineuses; chacune formoit un petit soleil *(k)*, dont la chaleur & la lumière ont diminué peu-à-peu & se sont dissipées successivement dans le rapport des temps, que j'ai ci-devant indiqué, d'après mes expériences sur le refroidissement des corps en général, dont la durée est toujours à très-peu-près proportionnelle à leurs diamètres & à leur densité *(l)*.

Les planètes, ainsi que leurs satellites, se sont donc refroidies les unes plus tôt & les autres plus tard; & en perdant partie de leur chaleur, elles ont perdu toute leur

---

(k) Jupiter, lorsqu'il est le plus près de la Terre, nous paroît sous un angle de 59 ou 60 secondes; il formoit donc un soleil dont le diamètre n'étoit que trente-une fois plus petit que celui de notre soleil.

(l) Voyez le premier & le second Mémoires sur le progrès de la chaleur. *Supplément, tome I;* & les Recherches sur la température des Planètes. *Supplément, tome II.*

lumière propre. Le *Soleil* ſeul s'eſt maintenu dans ſa ſplendeur, parce qu'il eſt le ſeul autour duquel circulent un aſſez grand nombre de corps pour en entretenir la lumière, la chaleur & le feu.

Mais ſans inſiſter plus long-temps ſur ces objets, qui paroiſſent ſi loin de notre vue, rabaiſſons-là ſur le ſeul glôbe de la Terre. Paſſons à la ſeconde époque, c'eſt-à-dire, au temps où la matière qui le compoſe s'étant conſolidée, a formé les grandes maſſes de matières vitreſcibles.

Je dois ſeulement répondre à une eſpèce d'objection que l'on m'a déjà faite, ſur la très-longue durée des temps. Pourquoi nous jeter, m'a-t-on dit, dans un eſpace auſſi vague qu'une durée de cent ſoixante-huit mille ans! car à la vue de votre tableau, la Terre eſt âgée de ſoixante-quinze mille ans, & la Nature vivante doit ſubſiſter encore pendant quatre-vingt-treize mille ans: Eſt-il aiſé, eſt-il même *poſſible* de ſe former une idée du tout ou des parties d'une auſſi longue ſuite de ſiècles! Je n'ai d'autre réponſe que l'expoſition des monumens & la conſidération des ouvrages de la Nature: j'en donnerai le détail & les dates dans les Époques qui vont ſuivre celle-ci, & l'on verra que bien loin d'avoir augmenté ſans néceſſité la durée du temps, je l'ai peut-être beaucoup trop raccourcie.

Et pourquoi l'eſprit humain ſemble-t-il ſe perdre dans l'eſpace de la durée plutôt que dans celui de l'étendue, ou dans la conſidération des meſures, des poids &

des nombres ? Pourquoi cent mille ans ſont-ils plus difficiles à concevoir & à compter que cent mille livres de monnoie ? Seroit-ce parce que la ſomme du temps ne peut ſe palper ni ſe réaliſer en eſpèces viſibles, ou plutôt n'eſt-ce pas qu'étant accoutumés par notre trop courte exiſtence à regarder cent ans comme une groſſe ſomme de temps, nous avons peine à nous former une idée de mille ans, & ne pouvons plus nous repréſenter dix mille ans, ni même en concevoir cent mille ? Le ſeul moyen eſt de diviſer en pluſieurs parties ces longues périodes de temps, de comparer par la vue de l'eſprit la durée de chacune de ces parties avec les grands effets, & ſur-tout avec les conſtructions de la Nature ; ſe faire des aperçus ſur le nombre des ſiècles qu'il a fallu pour produire tous les animaux à coquilles dont la terre eſt remplie ; enſuite ſur le nombre encore plus grand des ſiècles qui ſe ſont écoulés pour le tranſport & le dépôt de ces coquilles & de leurs détrimens ; enfin ſur le nombre des autres ſiècles ſubſéquens, néceſſaires à la pétrification & au deſſéchement de ces matières, & dès-lors on ſentira que cette énorme durée de ſoixante-quinze mille ans, que j'ai comptée depuis la formation de la terre juſqu'à ſon état actuel, n'eſt pas encore aſſez étendue pour tous les grands ouvrages de la Nature, dont la conſtruction nous démontre qu'ils n'ont pu ſe faire que par une ſucceſſion lente de mouvemens réglés & conſtans.

Pour rendre cet aperçu plus ſenſible, donnons un

l'exemple; cherchons combien il a fallu de temps pour la construction d'une colline d'argile de mille toises de hauteur. Les sédimens successifs des eaux ont formé toutes les couches dont la colline est composée depuis la base jusqu'à son sommet. Or nous pouvons juger du dépôt successif & journalier des eaux par les feuillets des ardoises; ils sont si minces, qu'on peut en compter une douzaine dans une ligne d'épaisseur. Supposons donc que chaque marée dépose un sédiment d'un douzième de ligne d'épaisseur, c'est-à-dire, d'un sixième de ligne chaque jour, le dépôt augmentera d'une ligne en six jours, de six lignes en trente-six jours, & par conséquent d'environ cinq pouces en un an; ce qui donne plus de quatorze mille ans pour le temps nécessaire à la composition d'une colline de glaise de mille toises de hauteur: ce temps paroîtra même trop court, si on le compare avec ce qui se passe sous nos yeux sur certains rivages de la mer, où elle dépose des limons & des argiles, comme sur les côtes de Normandie *[13]*; car le dépôt n'augmente qu'insensiblement & de beaucoup moins de cinq pouces par an. Et si cette colline d'argile est couronnée de rochers calcaires, la durée du temps, que je réduits à quatorze mille ans, ne doit-elle pas être augmentée de celui qui a été nécessaire pour le transport des coquillages dont la colline est surmontée, & cette durée si longue n'a-t-elle pas encore été suivie du temps

---

[13] Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

néceſſaire à la pétrification & au deſſéchement de ces ſédimens, & encore d'un temps tout auſſi long pour la figuration de la colline par angles ſaillans & rentrans ? J'ai cru devoir entrer d'avance dans ce détail, afin de démontrer qu'au lieu de reculer trop loin les limites de la durée, je les ai rapprochées autant qu'il m'a été poſſible, ſans contredire évidemment les faits conſignés dans les archives de la Nature.

SECONDE ÉPOQUE.

LORSQUE LA MATIÈRE S'ÉTANT CONSOLIDÉE *a formé la roche intérieure du globe, ainsi que les grandes masses vitrescibles qui sont à sa surface.*

ON vient de voir que, dans notre hypothèse, il a dû s'écouler deux mille neuf cents trente-six ans avant que le globe terrestre ait pu prendre toute sa consistance & que sa masse entière se soit consolidée jusqu'au centre. Comparons les effets de cette consolidation du globe de la Terre en fusion à ce que nous voyons arriver à une masse de métal ou de verre fondu, lorsqu'elle commence à se refroidir: il se forme à la surface de ces masses, des trous, des ondes, des aspérités; & au-dessous de la surface, il se fait des vides, des cavités, des boursoufflures, lesquelles peuvent nous représenter ici les premières inégalités qui se sont trouvées sur la surface de la Terre & les cavités de son intérieur: nous aurons dès-lors une idée du grand nombre de montagnes, de vallées, de cavernes & d'anfractuosités, qui se sont formées dès ce premier temps dans les couches extérieures de la Terre. Notre comparaison est d'autant plus exacte, que les montagnes les plus élevées, que je suppose de trois mille ou trois mille cinq cents toises de hauteur, ne sont par rapport au diamètre de la Terre, que ce qu'un huitième de ligne est par rapport au diamètre

d'un globe de deux pieds. Ainſi ces chaînes de montagnes qui nous paroiſſent ſi prodigieuſes, tant par le volume que par la hauteur; ces vallées de la mer, qui ſemblent être des abymes de profondeur, ne ſont dans la réalité que de légères inégalités, proportionnées à la groſſeur du globe, & qui ne pouvoient manquer de ſe former lorſqu'il prenoit ſa conſiſtance: ce ſont des effets naturels produits par une cauſe tout auſſi naturelle & fort ſimple, c'eſt-à-dire, par l'action du refroidiſſement ſur les matières en fuſion, lorſqu'elles ſe conſolident à la ſurface.

C'eſt alors que ſe ſont formés les élémens par le refroidiſſement & pendant ſes progrès. Car à cette époque, & même long-temps après, tant que la chaleur exceſſive a duré, il s'eſt fait une ſéparation & même une projection de toutes les parties volatiles, telles que l'eau, l'air & les autres ſubſtances que la grande chaleur chaſſe au-dehors, & qui ne peuvent exiſter que dans une région plus tempérée que ne l'étoit alors la ſurface de la Terre. Toutes ces matières volatiles s'étendoient donc autour du globe en forme d'atmoſphère à une grande diſtance où la chaleur étoit moins forte, tandis que les matières fixes, fondues & vitrifiées s'étant conſolidées; formèrent la roche intérieure du globe & le noyau des grandes montagnes, dont les ſommets, les maſſes intérieures & les baſes ſont en effet compoſées de matières vitreſcibles. Ainſi le premier établiſſement local des grandes chaînes de montagnes appartient à cette ſeconde

époque,

époque, qui a précédé de plusieurs siècles celle de la formation des montagnes calcaires, lesquelles n'ont existé qu'après l'établissement des eaux, puisque leur composition suppose la production des coquillages & des autres substances que la mer fomente & nourrit. Tant que la surface du globe n'a pas été refroidie au point de permettre à l'eau d'y séjourner sans s'exhaler en vapeurs, toutes nos mers étoient dans l'atmosphère; elles n'ont pu tomber & s'établir sur la Terre qu'au moment où sa surface s'est trouvée assez attiédie pour ne plus rejeter l'eau par une trop forte ébullition: Et ce temps de l'établissement des eaux sur la surface du globe, n'a précédé que de peu de siècles le moment où l'on auroit pu toucher cette surface sans se brûler; de sorte qu'en comptant soixante-quinze mille ans depuis la formation de la Terre, & la moitié de ce temps pour son refroidissement au point de pouvoir la toucher, il s'est peut-être passé vingt-cinq mille des premières années avant que l'eau, toujours rejetée dans l'atmosphère, ait pu s'établir à demeure sur la surface du globe; car quoiqu'il y ait une assez grande différence entre le degré auquel l'eau chaude cesse de nous offenser & celui où elle entre en ébullition, & qu'il y ait encore une distance considérable entre ce premier degré d'ébullition & celui où elle se disperse subitement en vapeurs, on peut néanmoins assurer que cette différence de temps ne peut pas être plus grande que je l'admets ici.

Ainsi dans ces premières vingt-cinq mille années, le

globe terrestre, d'abord lumineux & chaud comme le Soleil, n'a perdu que peu-à-peu sa lumière & son feu : son état d'incandescence a duré pendant deux mille neuf cents trente-six ans, puisqu'il a fallu ce temps pour qu'il ait été consolidé jusqu'au centre : ensuite les matières fixes dont il est composé, sont devenues encore plus fixes en se resserrant de plus en plus par le refroidissement ; elles ont pris peu-à-peu leur *nature* & leur consistance telle que nous la reconnoissons aujourd'hui dans la roche du globe & dans les hautes montagnes, qui ne sont en effet composées, dans leur intérieur & jusqu'à leur sommet, que de matières de la même nature *[14]*; ainsi leur origine date de cette même époque.

C'est aussi, dans les premiers trente-sept mille ans, que se sont formées par la sublimation, toutes les grandes veines & les gros filons de mines où se trouvent les métaux : les substances métalliques ont été séparées des autres matières vitrescibles, par la chaleur longue & constante qui les a sublimées & poussées de l'intérieur de la masse du globe dans toutes les éminences de sa surface, où le resserrement des matières, causé par un plus prompt refroidissement, laissoit des fentes & des cavités, qui ont été incrustées & quelquefois remplies par ces substances métalliques que nous y trouvons aujourd'hui *[15]*; car il faut, à l'égard de l'origine des

---

[14] Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.
[15] *Ibidem.*

mines, faire la même *diſtinction* que nous avons indiquée pour l'origine des matières vitreſcibles & des matières calcaires, dont les premières ont été produites par l'action du feu & les autres par l'intermède de l'eau. Dans les mines métalliques, les principaux filons, ou ſi l'on veut les maſſes primordiales, ont été produites par la fuſion & par la ſublimation, c'eſt-à-dire, par l'action du feu; & les autres mines, qu'on doit regarder comme des filons ſecondaires & paraſites, n'ont été produites que poſtérieurement, par le moyen de l'eau. Ces filons principaux, qui ſemblent préſenter les troncs des arbres métalliques, ayant tous été formés, ſoit par la fuſion, dans le temps du feu primitif, ſoit par la ſublimation, dans les temps ſubſéquens, ils ſe ſont trouvés & ſe trouvent encore aujourd'hui dans les fentes perpendiculaires des hautes montagnes; tandis que c'eſt au pied de ces mêmes montagnes que giſſent les petits filons, que l'on prendroit d'abord pour les rameaux de ces arbres métalliques, mais dont l'origine eſt néanmoins bien différente; car ces mines ſecondaires n'ont pas été formées par le feu, elles ont été produites par l'action ſucceſſive de l'eau qui, dans des temps poſtérieurs aux premiers, a détaché de ces anciens filons des particules minérales, qu'elle a chariées & dépoſées ſous différentes formes, & toujours au-deſſous des filons primitifs *[16]*.

Ainſi la production de ces mines ſecondaires étant

---

[16] Voyez ci-après les Notes juſtificatives des faits.

bien plus récente que celle des mines primordiales, & ſuppoſant le concours & l'intermède de l'eau, leur formation doit, comme celle des matières calcaires, ſe rapporter à des époques ſubſéquentes, c'eſt-à-dire, au temps où la chaleur brûlante s'étant attiédie, la température de la ſurface de la Terre a permis aux eaux de s'établir; & enſuite au temps où ces mêmes eaux ayant laiſſé nos continens à découvert, les vapeurs ont commencé à ſe condenſer contre les montagnes, pour y produire des ſources d'eau courante. Mais avant ce ſecond & ce troiſième temps, il y a eu d'autres grands effets, que nous devons indiquer.

Repréſentons-nous, s'il eſt poſſible, l'aſpect qu'offroit la Terre à cette ſeconde époque, c'eſt-à-dire, immédiatement après que ſa ſurface eut pris de la conſiſtance, & avant que la grande chaleur permît à l'eau d'y ſéjourner ni même de tomber de l'atmoſphère: Les plaines, les montagnes, ainſi que l'intérieur du globe, étoient également & uniquement compoſées de matières fondues par le feu, toutes vitrifiées, toutes de la même nature. Qu'on ſe figure pour un inſtant la ſurface actuelle du globe dépouillée de toutes ſes mers, de toutes ſes collines calcaires, ainſi que de toutes ſes couches horizontales de pierre, de craie, de tuf, de terre végétale, d'argile, en un mot de toutes les matières liquides ou ſolides qui ont été formées ou dépoſées par les eaux; quelle ſeroit cette ſurface après l'enlèvement de ces immenſes déblais? Il ne reſteroit que le ſquelette de la

Terre, c'eſt-à-dire, la roche vitreſcible qui en conſtitue la maſſe intérieure; il reſteroit les fentes perpendiculaires produites dans le temps de la conſolidation, augmentées, élargies par le refroidiſſement; il reſteroit les métaux & les minéraux fixes qui, ſéparés de la roche vitreſcible par l'action du feu, ont rempli par fuſion ou par ſublimation, les fentes perpendiculaires de ces prolongemens de la roche intérieure du globe; & enfin il reſteroit les trous, les anfractuoſités & toutes les cavités intérieures de cette roche qui en eſt la baſe, & qui ſert de ſoutien à toutes les matières terreſtres amenées enſuite par les eaux.

Et comme ces fentes occaſionnées par le refroidiſſement, coupent & tranchent le plan vertical des montagnes, non-ſeulement de haut en bas, mais de devant, en arrière ou d'un côté à l'autre, & que dans chaque montagne elles ont ſuivi la direction générale de ſa première forme, il en a réſulté que les mines, ſur-tout celles des métaux précieux, doivent ſe chercher à la bouſſole, en ſuivant toujours la direction qu'indique la découverte du premier filon; car dans chaque montagne, les fentes perpendiculaires qui la traverſent ſont à peu-près parallèles: néanmoins il n'en faut pas conclure, comme l'ont fait quelques Minéralogiſtes, qu'on doive toujours chercher les métaux dans la même direction, par exemple, ſur la ligne de onze heures ou ſur celle de midi; car ſouvent une mine de midi ou de onze heures ſe trouve coupée par un filon de huit ou neuf

heures, &c. qui étend des rameaux ſous différentes directions; & d'ailleurs on voit que, ſuivant la forme différente de chaque montagne, les fentes perpendiculaires la traverſent à la vérité parallèlement entr'elles, mais que leur direction, quoique commune dans le même lieu, n'a rien de commun avec la direction des fentes perpendiculaires d'une autre montagne, à moins que cette ſeconde montagne ne ſoit parallèle à la première.

Les métaux & la plupart des minéraux métalliques ſont donc l'ouvrage du feu, puiſqu'on ne les trouve que dans les fentes de la roche vitreſcible, & que dans ces mines primordiales, l'on ne voit jamais, ni coquilles ni aucun autre débris de la mer mélangées avec elles : les mines ſecondaires, qui ſe trouvent au contraire, & en petite quantité, dans les pierres calcaires, dans les ſchiſtes, dans les argiles, ont été formées poſtérieurement aux dépens des premières, & par l'intermède de l'eau. Les paillettes d'or & d'argent que quelques rivières charient, viennent certainement de ces premiers filons métalliques renfermés dans les montagnes ſupérieures: des particules métalliques encore plus petites & plus tenues peuvent, en ſe raſſemblant, former de nouvelles petites mines des mêmes métaux; mais ces mines paraſites qui prennent mille formes différentes, appartiennent, comme je l'ai dit, à des temps bien modernes en comparaiſon de celui de la formation des premiers filons qui ont été produits par l'action du feu primitif. L'or & l'argent, qui peuvent demeurer très-long-temps en fuſion ſans être ſenſiblement

altérés, ſe préſentent ſouvent ſous leur forme native : tous les autres métaux ne ſe préſentent communément que ſous une forme minéraliſée, parce qu'ils ont été formés plus tard, par la combinaiſon de l'air & de l'eau qui ſont entrés dans leur compoſition. Au reſte, tous les métaux ſont ſuſceptibles d'être volatiliſés par le feu à différens degrés de chaleur, en ſorte qu'ils ſe ſont ſublimés ſucceſſivement pendant le progrès du refroidiſſement.

On peut penſer que s'il ſe trouve moins de mines d'or & d'argent dans les terres ſeptentrionales que dans les contrées du Midi, c'eſt que communément il n'y a dans les terres du Nord que de petites montagnes en comparaiſon de celles des pays méridionaux : la matière primitive, c'eſt-à-dire, la roche vitreuſe, dans laquelle ſeule ſe ſont formés l'or & l'argent, eſt bien plus abondante, bien plus élevée, bien plus découverte dans les contrées du Midi. Ces métaux précieux paroiſſent être le produit immédiat du feu : les gangues & les autres matières qui les accompagnent dans leur mine, ſont elles-mêmes des matières vitreſcibles ; & comme les veines de ces métaux ſe ſont formées, ſoit par la fuſion, ſoit par la ſublimation, dans les premiers temps du refroidiſſement, ils ſe trouvent en plus grande quantité dans les hautes montagnes du Midi. Les métaux moins parfaits, tels que le fer & le cuivre, qui ſont moins fixes au feu, parce qu'ils contiennent des matières que le feu peut volatiliſer plus aiſément, ſe ſont formés dans des

temps poſtérieurs; auſſi les trouve-t-on en bien plus grande quantité dans les pays du Nord que dans ceux du Midi. Il ſemble même que la Nature ait aſſigné aux différens climats du globe les différens métaux: l'or & l'argent, aux régions les plus chaudes; le fer & le cuivre, aux pays les plus froids, & le plomb & l'étain, aux contrées tempérées: Il ſemble de même qu'elle ait établi l'or & l'argent dans les plus hautes montagnes; le fer & le cuivre, dans les montagnes médiocres, & le plomb & l'étain, dans les plus baſſes. Il paroît encore que, quoique ces mines primordiales des différens métaux ſe trouvent toutes dans la roche vitreſcible, celles d'or & d'argent ſont quelquefois mélangées d'autres métaux; que le fer & le cuivre ſont ſouvent accompagnés de matières qui ſuppoſent l'intermède de l'eau, ce qui ſemble prouver qu'ils n'ont pas été produits en même temps; & à l'égard de l'étain, du plomb & du mercure, il y a des différences qui ſemblent indiquer qu'ils ont été produits dans des temps très-différens. Le plomb eſt le plus vitreſcible de tous les métaux, & l'étain l'eſt le moins: le mercure eſt le plus volatil de tous, & cependant il ne diffère de l'or, qui eſt le plus fixe de tous, que par le degré de feu que leur ſublimation exige; car l'or, ainſi que tous les autres métaux, peuvent également être volatiliſés par une plus ou moins grande chaleur. Ainſi tous les métaux ont été *ſublimés* & volatiliſés ſucceſſivement, pendant le progrès du refroidiſſement. Et comme il ne faut qu'une très-légère chaleur pour volatiliſer

volatiliſer le mercure, & qu'une chaleur médiocre ſuffit pour fondre l'étain & le plomb, ces deux métaux ſont demeurés *liquides* & coulans bien plus long-temps que les *quatre premiers*; & le mercure l'eſt encore, parce que la chaleur actuelle de la Terre eſt plus que ſuffiſante pour le tenir en fuſion: il ne deviendra ſolide que quand le globe ſera refroidi d'un cinquième de plus qu'il ne l'eſt aujourd'hui; puiſqu'il faut 197 degrés au-deſſous de la température actuelle de la Terre, pour que ce métal fluide ſe conſolide, ce qui fait à peu-près la cinquième partie des 1000 degrés au-deſſous de la congélation.

Le plomb, l'étain & le mercure ont donc coulé ſucceſſivement, par leur fluidité, dans les parties les plus baſſes de la roche du globe, & ils ont été, comme tous les autres métaux, ſublimés dans les fentes des montagnes élevées. Les matières ferrugineuſes qui pouvoient ſupporter *une très-violente chaleur*, ſans ſe fondre aſſez *pour couler*, ont formé dans les pays du Nord, des amas métalliques ſi conſidérables, qu'il s'y trouve des montagnes entières de fer *[17]*, c'eſt-à-dire, d'une pierre vitreſcible *ferrugineuſe*, qui rend *ſouvent ſoixante-dix livres* de fer par quintal: ce ſont-là les *mines* de fer primitives; elles occupent de très-vaſtes eſpaces dans les contrées de notre Nord; & leur ſubſtance n'étant que du fer produit par *l'action* du feu, ces mines ſont demeurées ſuſceptibles

[17] Voyez ci-après les Notes juſtificatives des faits.

de l'attraction magnétique, comme le font toutes les matières ferrugineuses qui ont subi le feu.

L'aimant est de cette même nature; ce n'est qu'une pierre ferrugineuse, dont il se trouve de grandes masses & même des montagnes dans quelques contrées, & particulièrement dans celles de notre Nord *[18]*: c'est par cette raison que l'aiguille aimantée se dirige toujours vers ces contrées où toutes les mines de fer sont magnétiques. Le magnétisme est un effet constant de l'électricité constante, produite par la chaleur intérieure & par la rotation du globe; mais s'il dépendoit uniquement de cette cause générale, l'aiguille aimantée pointeroit toujours & par-tout directement au pôle: or les différentes déclinaisons suivant les différens pays, quoique sous le même parallèle, démontrent que le magnétisme particulier des montagnes de fer & d'aimant influe considérablement sur la direction de l'aiguille, puisqu'elle s'écarte plus ou moins à droite ou à gauche du pôle, selon le lieu où elle se trouve, & selon la distance plus ou moins grande de ces montagnes de fer.

Mais revenons à notre objet principal, à la topographie du globe, antérieure à la chute des eaux; nous n'avons que quelques indices encore subsistans de la première forme de sa surface: les plus hautes montagnes composées de matières vitrescibles, sont les seuls témoins de cet ancien état; elles étoient alors encore plus élevées qu'elles

---

[18] Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

ne le ſont aujourd'hui; car depuis ce temps & après l'établiſſement des eaux, les mouvemens de la mer, & enſuite les pluies, les vents, les gelées, les courans d'eau, la chute des torrens, enfin toutes les injures des élémens de l'air & de l'eau, & les ſecouſſes des mouvemens ſouterrains, n'ont pas ceſſé de les dégrader, de les trancher & même d'en renverſer les parties les moins ſolides, & nous ne pouvons douter que les vallées qui ſont au pied de ces montagnes ne fuſſent bien plus profondes qu'elles ne le ſont aujourd'hui.

Tâchons de donner un aperçu, plutôt qu'une énumération de ces éminences primitives du globe. 1.° La chaîne des Cordelières ou des montagnes de l'Amérique, qui s'étend depuis la pointe de la terre de Feu juſqu'au nord du nouveau Mexique, & aboutit enfin à des régions ſeptentrionales que l'on n'a pas encore reconnues. On peut regarder cette chaîne de montagnes comme continue dans une longueur de plus de 120 degrés, c'eſt-à-dire, de trois mille lieues; car le détroit de Magellan n'eſt qu'une coupure accidentelle & poſtérieure à l'établiſſement local de cette chaîne, dont les plus hauts ſommets ſont dans la contrée du Pérou, & ſe rabaiſſent à peu-près également vers le Nord & vers le Midi: c'eſt donc ſous l'Équateur même que ſe trouvent les parties les plus élevées de cette chaîne primitive des plus hautes montagnes du monde; & nous obſerverons comme choſe remarquable, que de ce point de l'Équateur elles vont en ſe rabaiſſant à peu-près également vers le Nord & vers

le Midi, & auſſi qu'elles arrivent à peu-près à la même diſtance, c'eſt-à-dire, à quinze cents lieues de chaque côté de l'Équateur ; en ſorte qu'il ne reſte à chaque extrémité de cette chaîne de montagnes, qu'environ 30 degrés, c'eſt-à-dire, ſept cents cinquante lieues de mer ou de terre inconnue vers le pôle auſtral, & un égal eſpace dont on a reconnu quelques côtes vers le pôle boréal. Cette chaîne n'eſt pas préciſément ſous le même méridien, & ne forme pas une ligne droite; elle ſe courbe d'abord vers l'Eſt, depuis Baldivia juſqu'à Lima, & ſa plus grande déviation ſe trouve ſous le tropique du Capricorne; enſuite elle avance vers l'Oueſt, retourne à l'Eſt, auprès de Popayan, & de-là ſe courbe fortement vers l'Oueſt, depuis Panama juſqu'à Mexico; après quoi elle retourne vers l'Eſt, depuis Mexico juſqu'à ſon extrémité, qui eſt à 30 degrés du pôle, & qui aboutit à peu-près aux Iſles découvertes par *de Fonté.* En conſidérant la ſituation de cette longue ſuite de montagnes, on doit obſerver encore comme choſe très-remarquable, qu'elles ſont toutes bien plus voiſines des mers de l'Occident que de celles de l'Orient. 2.° Les montagnes d'Afrique, dont la chaîne principale appelée par quelques Auteurs l'*Épine du monde*, eſt auſſi fort élevée, & s'étend du ſud au nord, comme celle des Cordelières en Amérique: Cette chaîne, qui forme en effet l'épine du dos de l'Afrique, commence au cap de Bonne-eſpérance, & court preſque ſous le même méridien juſqu'à la mer Méditerranée, vis-à-vis la pointe de la Morée. Nous

observerons encore, comme chose très-remarquable, que le milieu de cette grande chaîne de montagnes, longue d'environ quinze cents lieues, se trouve précisément sous l'Équateur, comme le point milieu des Cordelières; en sorte qu'on ne peut guère douter que les parties les plus élevées des grandes chaînes de montagnes en Afrique & en Amérique ne se trouvent également sous l'Équateur.

Dans ces deux parties du monde, dont l'Équateur traverse assez exactement les continens, les principales montagnes sont donc dirigées du Sud au Nord; mais elles jettent des branches très-considérables vers l'Orient & vers l'Occident. L'Afrique est traversée de l'Est à l'Ouest par une longue suite de montagnes, depuis le cap Gardafu jusqu'aux îles du cap Vert: le mont Atlas la coupe aussi d'Orient en Occident. En Amérique, un premier rameau des Cordelières traverse les terres Magellaniques de l'Est à l'Ouest; un autre s'étend à peu-près dans la même direction au Paraguay & dans toute la largeur du Bresil; quelques autres branches s'étendent depuis Popayan dans la terre-ferme, & jusque dans la Guyane: enfin si nous suivons toujours cette grande chaîne de montagnes, il nous paroîtra que la péninsule de Yucatan, les îles de Cuba, de la Jamaïque, de Saint-Domingue, Porto-rico & toutes les Antilles, n'en sont qu'une branche qui s'étend du Sud au Nord, depuis Cuba & la pointe de la Floride, jusqu'aux lacs du Canada, & de-là court de l'Est à l'Ouest pour rejoindre l'extrémité des

Cordelières, au-delà des lacs Sioux. 3.° Dans le grand continent de l'Europe & de l'Asie, qui non-seulement n'est pas, comme ceux de l'Amérique & de l'Afrique, traversé par l'Équateur, mais en est même fort éloigné, les chaînes des principales montagnes, au lieu d'être dirigées du Sud au Nord, le sont d'Occident en Orient: la plus longue de ces chaînes commence au fond de l'Espagne, gagne les Pyrénées, s'étend en France par l'Auvergne & le Vivarais, passe ensuite par les Alpes, en Allemagne, en Grèce, en Crimée, & atteint le Caucase, le Taurus, l'Imaüs, qui environnent la Perse, Cachemire & le Mogol au Nord, jusqu'au Thibet, d'où elle s'étend dans la Tartarie Chinoise, & arrive vis-à-vis la terre d'Yeço. Les principales branches que jette cette chaîne principale, sont dirigées du Nord au Sud en Arabie, jusqu'au détroit de la mer Rouge; dans l'Indostan, jusqu'au cap Comorin; du Thibet, jusqu'à la pointe de Malaca: ces branches ne laissent pas de former des suites de montagnes particulières dont les sommets sont fort élevés. D'autre côté, cette chaîne principale jette du Sud au Nord quelques rameaux, qui s'étendent depuis les Alpes du Tirol jusqu'en Pologne; ensuite depuis le mont Caucase jusqu'en Moscovie, & depuis Cachemire jusqu'en Sibérie; & ces rameaux qui sont du Sud au Nord de la chaîne principale, ne présentent pas des montagnes aussi élevées que celles des branches de cette même chaîne qui s'étendent du Nord au Sud.

Voilà donc à peu-près la topographie de la surface

de la Terre, dans le temps de notre ſeconde Époque, immédiatement après la conſolidation de la matière. Les hautes montagnes que nous venons de déſigner ſont les éminences primitives, c'eſt-à-dire, les aſpérités produites à la ſurface du globe au moment qu'il a pris ſa conſiſtance ; elles doivent leur origine à l'effet du feu, & ſont auſſi par cette raiſon compoſées, dans leur intérieur & juſqu'à leurs ſommets, de matières vitreſcibles : toutes tiennent par leur baſe à la roche intérieure du globe, qui eſt de même nature. Pluſieurs autres éminences moins élevées, ont traverſé dans ce même temps & preſque en tous ſens la ſurface de la Terre, & l'on peut aſſurer que, dans tous les lieux où l'on trouve des montagnes de roc vif ou de toute autre matière ſolide & vitreſcible, leur origine & leur établiſſement local ne peuvent être attribués qu'à l'action du feu & aux effets de la conſolidation, *qui ne ſe fait jamais ſans laiſſer des inégalités ſur la ſuperficie de toute maſſe de matière fondue.*

En même temps que ces cauſes ont produit des éminences & des profondeurs à la ſurface de la Terre, elles ont auſſi formé des bourſoufflures & des cavités à l'intérieur, ſur-tout dans les couches les plus extérieures : ainſi le globe, dès le temps de cette ſeconde Époque, lorſqu'il eut pris ſa conſiſtance & avant que les eaux n'y fuſſent établies, préſentoit une ſurface hériſſée de montagnes & ſillonnée de vallées ; mais toutes les cauſes ſubſéquentes & poſtérieures à cette époque, ont concouru à combler toutes les profondeurs extérieures & même

les cavités intérieures; ces causes subséquentes ont aussi altéré presque par-tout la forme de ces inégalités primitives; celles qui ne s'élevoient qu'à une hauteur médiocre ont été pour la plupart recouvertes dans la suite par les sédimens des eaux, & toutes ont été environnées à leurs bases jusqu'à de grandes hauteurs, de ces mêmes sédimens; c'est par cette raison que nous n'avons d'autres témoins apparens de la première forme de la surface de la Terre, que les montagnes composées de matière vitrescible, dont nous venons de faire l'énumération; cependant ces témoins sont sûrs & suffisans; car comme les plus hauts sommets de ces premières montagnes n'ont peut-être jamais été surmontés par les eaux, ou du moins qu'ils ne l'ont été que pendant un petit temps, attendu qu'on n'y trouve aucun débris des productions marines, & qu'ils ne sont composés que de matières vitrescibles; on ne peut pas douter qu'ils ne doivent leur origine au feu, & que ces éminences, ainsi que la roche intérieure du globe, ne fassent ensemble un corps continu de même nature, c'est-à-dire, de matière vitrescible, dont la formation a précédé celle de toutes les autres matières.

Et tranchant le globe par l'Équateur & comparant les deux hémisphères, on voit que celui de nos continens contient à proportion beaucoup plus de terre que l'autre, car l'Asie seule est plus grande que les parties de l'Amérique, de l'Afrique, de la nouvelle Hollande, & de tout ce qu'on a découvert de terre au-delà: Il y avoit donc

donc moins d'éminences & d'aſpérités ſur l'hémiſphère auſtral que ſur le boréal, dès le temps même de la conſolidation de la Terre; & ſi l'on conſidère pour un inſtant ce giſſement général des terres & des mers, on reconnoîtra que tous les continens vont en ſe rétréciſſant du côté du Midi, & qu'au contraire, toutes les mers vont en s'élargiſſant vers ce même côté du Midi. La pointe étroite de l'Amérique méridionale, celle de *Californie*, celle du Groënland; la pointe de l'Afrique, celles des deux preſqu'îles de l'Inde, & enfin celle de la nouvelle Hollande, démontrent évidemment ce rétréciſſement des terres & cet élargiſſement des mers vers les régions auſtrales. Cela ſemble indiquer que la ſurface du globe a eu originairement de plus profondes vallées dans l'hémiſphère auſtral, & des éminences en plus grand nombre dans l'hémiſphère boréal : *Nous tirerons bientôt quelques inductions de cette diſpoſition générale des continens & des mers.*

La Terre, avant d'avoir reçu les eaux, étoit donc irrégulièrement hériſſée d'aſpérités, de profondeurs & d'inégalités ſemblables à celles que nous voyons ſur un bloc de métal ou de verre fondu; elle avoit de même des bourſoufflures & des cavités intérieures, dont l'origine, comme celle des inégalités extérieures, ne doit être attribuée qu'aux effets de la conſolidation. Les plus grandes éminences, profondeurs extérieures & cavités intérieures, ſe ſont trouvées dès-lors & ſe trouvent encore

aujourd'hui ſous l'Équateur entre les deux tropiques, parce que cette zone de la ſurface du globe eſt la dernière qui s'eſt conſolidée, & que c'eſt dans cette zone où le mouvement de rotation étant le plus rapide, il aura produit les plus grands effets; la matière en fuſion s'y étant élevée plus que par-tout ailleurs & s'étant refroidie la dernière, il a dû s'y former plus d'inégalités que dans toutes les autres parties du globe où le mouvement de rotation étoit plus lent & le refroidiſſement plus prompt. Auſſi trouve-t-on ſous cette zone les plus hautes montagnes, les mers les plus entre-coupées, ſemées d'un nombre infini d'îles, à la vue deſquelles on ne peut douter que dès ſon origine cette partie de la Terre ne fût la plus irrégulière & la moins ſolide de toutes [19].

Et quoique la matière en fuſion ait dû arriver également des deux pôles pour renfler l'Équateur, il paroît en comparant les deux hémiſphères, que notre pôle en a un peu moins fourni que l'autre, puiſqu'il y a beaucoup plus de terre & moins de mer depuis le tropique du Cancer au pôle boréal; & qu'au contraire il y a beaucoup plus de mers & moins de terres depuis celui du Capricorne à l'autre pôle. Les plus profondes vallées ſe ſont donc formées dans les zones froides & tempérées de l'hémiſphère auſtral, & les terres les plus

[19] Voyez ci-après les Notes juſtificatives des faits.

ſolides & les plus élevées, ſe ſont trouvées dans celles de l'hémiſphère ſeptentrional.

Le globe étoit alors, comme il l'eſt encore aujourd'hui, renflé ſur l'Équateur d'une épaiſſeur de près de ſix lieues un quart; mais les couches ſuperficielles de cette épaiſſeur y étoient à l'intérieur ſemées de cavités, & coupées à l'extérieur d'éminences & de profondeurs plus grandes que par-tout ailleurs; le reſte du globe étoit ſillonné & traverſé en différens ſens par des aſpérités toujours moins élevées à meſure qu'elles approchoient des pôles: toutes n'étoient compoſées que de la même matière fondue, dont eſt auſſi compoſée la roche intérieure du globe; toutes doivent leur origine à l'action du feu primitif & à la vitrification générale. Ainſi la ſurface de la Terre avant l'arrivée des eaux, ne préſentoit que ces premières aſpérités qui forment encore aujourd'hui les noyaux de nos plus hautes montagnes; celles qui étoient moins élevées ayant été dans la ſuite recouvertes par les ſédimens des eaux & par les débris des productions de la mer, elles ne nous ſont pas auſſi évidemment connues que les premières: on trouve ſouvent des bancs calcaires au-deſſus des rochers de granites, de roc vif & des autres maſſes de matières vitreſcibles; mais l'on ne voit pas des maſſes de roc vif au-deſſus des bancs calcaires. Nous pouvons donc aſſurer, ſans crainte de nous tromper, que la roche du globe eſt continue avec toutes les éminences hautes & baſſes qui

ſe trouvent être de la même nature; c'eſt-à-dire, de matières vitreſcibles: ces éminences font maſſe avec le ſolide du globe; elles n'en ſont que de très-petits prolongemens, dont les moins élevés ont enſuite été recouverts par les ſcories de verre, les ſables, les argiles, & tous les débris des productions de la mer amenés & dépoſés par les eaux, dans les temps ſubſéquens, qui font l'objet de notre troiſième Époque.

TROISIÈME ÉPOQUE.

LORSQUE LES EAUX ONT COUVERT nos Continens.

A la date de trente ou trente-cinq mille ans de la formation des planètes, la Terre se trouvoit assez attiédie pour recevoir les eaux sans les rejeter en vapeurs. Le cahos de l'atmosphère avoit commencé de se débrouiller: non-seulement les eaux, mais toutes les matières volatiles que la trop grande chaleur y tenoit reléguées & suspendues, tombèrent successivement; elles remplirent toutes les profondeurs, couvrirent toutes les plaines, tous les intervalles qui se trouvoient entre les éminences de la surface du globe, & même elles surmontèrent toutes celles qui n'étoient pas excessivement élevées. On a des preuves évidentes que les mers ont couvert le continent de l'Europe jusqu'à quinze cents toises au-dessus du niveau de la mer actuelle [20], puisqu'on trouve des coquilles & d'autres productions marines dans les Alpes & dans les Pyrénées jusqu'à cette même hauteur. On a les mêmes preuves pour les continens de l'Asie & de l'Afrique; & même dans celui de l'Amérique, où les montagnes sont plus élevées qu'en Europe, on a trouvé des coquilles marines à plus de deux mille

[20] Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

toiſes de hauteur au-deſſus du niveau de la mer du Sud. Il eſt donc certain que dans ces premiers temps, le diamètre du globe avoit deux lieues de plus, puiſqu'il étoit enveloppé d'eau juſqu'à deux mille toiſes de hauteur. La ſurface de la Terre en général étoit donc beaucoup plus élevée qu'elle ne l'eſt aujourd'hui; & pendant une longue ſuite de temps les mers l'ont recouverte en entier, à l'exception peut-être de quelques terres très-élevées & des ſommets des hautes montagnes qui ſeuls ſurmontoient cette mer univerſelle, dont l'élévation étoit au moins à cette hauteur où l'on ceſſe de trouver des coquilles; d'où l'on doit inférer que les animaux auxquels ces dépouilles ont appartenu peuvent être regardés comme les premiers habitans du globe, & cette population étoit innombrable, à en juger par l'immenſe quantité de leurs dépouilles & de leurs détrimens; puiſque c'eſt de ces mêmes dépouilles & de leurs détrimens qu'ont été formées toutes les couches des pierres calcaires, des marbres, des craies & des tufs, qui compoſent nos collines & qui s'étendent ſur de grandes contrées dans toutes les parties de la Terre.

Or dans les commencemens de ce ſéjour des eaux ſur la ſurface du globe, n'avoient-elles pas un degré de chaleur que nos poiſſons & nos coquillages actuellement exiſtans n'auroient pu ſupporter? & ne devons-nous pas préſumer que les premières productions d'une mer encore bouillante, étoient différentes de celles qu'elle nous offre aujourd'hui? Cette grande chaleur ne pouvoit convenir qu'à d'autres natures de coquillages & de poiſſons;

& par conféquent c'eft aux premiers temps de cette époque, c'eft-à-dire, depuis trente jufqu'à quarante mille ans de la formation de la Terre, que l'on doit rapporter l'exiftence des efpèces perdues dont on ne trouve nulle part les analogues vivans. Ces premières efpèces, maintenant anéanties, ont fubfifté pendant les dix ou quinze mille ans qui ont fuivi le temps auquel les eaux venoient de s'établir.

Et l'on ne doit point être étonné de ce que j'avance ici qu'il y a eu des poiffons & d'autres animaux aquatiques capables de fupporter un degré de chaleur beaucoup plus grand que celui de la température actuelle de nos mers méridionales; puifqu'encore aujourd'hui, nous connoiffons des efpèces de poiffons & de plantes qui vivent & végètent dans des eaux prefque bouillantes, ou du moins chaudes jufqu'à 50 & 60 degrés *[21]* du thermomètre.

Mais pour ne pas perdre le fil des grands & nombreux phénomènes que nous avons à expofer, reprenons ces temps antérieurs, où les eaux jufqu'alors réduites en vapeurs, fe font condenfées & ont commencé de tomber fur la Terre brûlante, aride, defféchée, crevaffée par le feu: tâchons de nous repréfenter les prodigieux effets qui ont accompagné & fuivi cette chute précipitée des matières volatiles, toutes féparées, combinées, fublimées dans le temps de la confolidation & pendant le progrès du

---

[21] Voyez ci-après les Notes juftificatives des faits.

premier refroidiſſement. La ſéparation de l'élément de l'air & de l'élément de l'eau, le choc des vents & des flots qui tomboient en tourbillons ſur une terre fumante; la dépuration de l'atmoſphère, qu'auparavant les rayons du Soleil ne pouvoient pénétrer; cette même atmoſphère obſcurcie de nouveau par les nuages d'une épaiſſe fumée; la cohóbation mille fois répétée & le bouillonnement continuel des eaux tombées & rejetées alternativement; enfin la leſſive de l'air, par l'abandon des matières volatiles précédemment ſublimées, qui toutes s'en ſéparèrent & deſcendirent avec plus ou moins de précipitation: Quels mouvemens, quelles tempêtes ont dû précéder, accompagner & ſuivre l'établiſſement local de chacun de ces élémens! Et ne devons-nous pas rapporter à ces premiers momens de choc & d'agitation, les bouleverſemens, les premières dégradations, les irruptions & les changemens qui ont donné une ſeconde forme à la plus grande partie de la ſurface de la Terre! Il eſt aiſé de ſentir que les eaux qui la couvroient alors preſque toute entière, étant continuellement agitées par la rapidité de leur chute, par l'action de la Lune ſur l'atmoſphère & ſur les eaux déjà tombées, par la violence des vents, &c. auront obéi à toutes ces impulſions, & que dans leurs mouvemens elles auront commencé par ſillonner plus à fond les vallées de la Terre, par renverſer les éminences les moins ſolides, rabaiſſer les crêtes des montagnes, percer leurs chaînes dans les points les plus foibles; & qu'après leur établiſſement, ces mêmes eaux ſe ſeront ouvert des routes

ſouterraines,

qu'elles ont miné les voutes des cavernes, les ont fait écrouler, & que par conséquent ces mêmes eaux se sont abaissées successivement pour remplir les nouvelles profondeurs qu'elles venoient de former: Les cavernes étoient l'ouvrage du feu; l'eau dès son arrivée a commencé par les attaquer; elles les a détruites, & continue de les détruire encore: Nous devons donc attribuer l'abaissement des eaux à l'affaissement des cavernes, comme à la seule cause qui nous soit démontrée par les faits.

Voilà les premiers effets produits par la masse, par le poids & par le volume de l'eau; mais elle en a produit d'autres par sa seule qualité: elle a saisi toutes les matières qu'elle pouvoit délayer & dissoudre; elle s'est combinée avec l'air, la terre & le feu pour former les acides, les sels, &c. elle a converti les scories & les poudres du verre primitif en argiles; ensuite elle a par son mouvement, transporté de place en place ces mêmes scories, & toutes les matières qui se trouvoient réduites en petits volumes. Il s'est donc fait dans cette seconde période, depuis trente-cinq jusqu'à cinquante mille ans, un si grand changement à la surface du globe, que la mer universelle, d'abord très-élevée, s'est successivement abaissée pour remplir les profondeurs occasionnées par l'affaissement des cavernes, dont les voutes naturelles sapées ou percées par l'action & l'effet de ce nouvel élément, ne pouvoient plus soutenir le poids cumulé des terres & des eaux dont elles étoient chargées. A mesure qu'il se faisoit quelque grand affaissement par la rupture

d'une ou de plusieurs cavernes, la surface de la Terre se déprimant en ces endroits, l'eau arrivoit de toutes part, pour remplir cette nouvelle profondeur, & par conséquent la hauteur générale des mers diminuoit d'autant; en sorte qu'étant d'abord à deux mille toises d'élévation, la mer a successivement baissé jusqu'au niveau où nous la voyons aujourd'hui.

On doit présumer que les coquilles & les autres productions marines que l'on trouve à de grandes hauteurs au-dessus du niveau actuel des mers, sont les espèces les plus anciennes de la Nature; & il seroit important pour l'Histoire Naturelle de recueillir un assez grand nombre de ces productions de la mer qui se trouvent à cette plus grande hauteur, & de les comparer avec celles qui sont dans les terreins plus bas. Nous sommes assurés que les coquilles dont nos collines sont composées appartiennent en partie à des espèces inconnues, c'est-à-dire, à des espèces dont aucune mer fréquentée ne nous offre les analogues vivans. Si jamais on fait un recueil de ces pétrifications prises à la plus grande élévation dans les montagnes, on sera peut-être en état de prononcer sur l'ancienneté plus ou moins grande de ces espèces, relativement aux autres. Tout ce que nous pouvons en dire aujourd'hui, c'est que quelques-uns des monumens qui nous démontrent l'existence de certains animaux terrestres & marins dont nous ne connoissons pas les analogues vivans, nous montrent en même temps que ces animaux étoient beaucoup plus grands qu'aucune

espèce du même genre actuellement subsistante: ces grosses dents molaires à pointes mousses, du poids de onze ou douze livres; ces cornes d'ammon, de sept à huit pieds de diamètre sur un pied d'épaisseur, dont on trouve les moules pétrifiés, sont certainement des êtres gigantesques dans le genre des animaux quadrupèdes & dans celui des coquillages. La Nature étoit alors dans sa première force, & travailloit la matière organique & vivante avec une puissance plus active dans une température plus chaude: cette matière organique étoit plus divisée, moins combinée avec d'autres matières, & pouvoit se réunir & se combiner avec elle-même en plus grandes masses, pour se développer en plus grandes dimensions: cette cause est suffisante pour rendre raison de toutes les productions gigantesques qui paroissent avoir été fréquentes dans ces premiers âges du monde [22].

En fécondant les mers, la Nature répandoit aussi les principes de vie sur toutes les terres que l'eau n'avoit pu surmonter ou qu'elle avoit promptement abandonnées; & ces terres, comme les mers, ne pouvoient être peuplées que d'animaux & de végétaux capables de supporter une chaleur plus grande que celle qui convient aujourd'hui à la Nature vivante. Nous avons des monumens tirés du sein de la terre, & particulièrement du fond des minières de charbon & d'ardoise, qui nous démontrent que quelques-uns des poissons & des végétaux que ces

[22] Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

matières contiennent, ne ſont pas des eſpèces actuellement existantes [23]. On peut donc croire que la population de la mer en animaux, n'eſt pas plus ancienne que celle de la terre en végétaux: les monumens & les témoins ſont plus nombreux, plus évidens pour la mer; mais ceux qui dépoſent pour la terre ſont auſſi certains, & ſemblent nous démontrer que ces eſpèces anciennes dans les animaux marins & dans les végétaux terreſtres ſe ſont anéanties, ou plutôt ont ceſſé de ſe multiplier dès que la terre & la mer ont perdu la grande chaleur néceſſaire à l'effet de leur propagation.

Les coquillages ainſi que les végétaux de ce premier temps s'étant prodigieuſement multipliés pendant ce long eſpace de vingt mille ans, & la durée de leur vie n'étant que de peu d'années, les animaux à coquilles, les polypes des coraux, des madrépores, des aſtroïtes & tous les petits animaux qui convertiſſent l'eau de la mer en pierre, ont, à meſure qu'ils périſſoient, abandonné leurs dépouilles & leurs ouvrages aux caprices des eaux: elles auront tranſporté, briſé & dépoſé ces dépouilles en mille & mille endroits; car c'eſt dans ce même temps que le mouvement des marées & des vents réglés a commencé de former les couches horizontales de la ſurface de la Terre par les ſédimens & le dépôt des eaux; enſuite les courans ont donné à toutes les collines & à toutes les montagnes de médiocre hauteur des directions

---

[23] Voyez ci-après les Notes juſtificatives des faits.

correſpondantes ; en ſorte que leurs angles ſaillans ſont toujours oppoſés à des angles rentrans. Nous ne répéterons pas ici ce que nous avons dit à ce ſujet dans notre Théorie de la Terre, & nous nous contenterons d'aſſurer que cette diſpoſition générale de la ſurface du globe par angles correſpondans, ainſi que ſa compoſition par couches horizontales, ou également & parallèlement inclinées, démontrent évidemment que la ſtructure & la forme de la ſurface actuelle de la Terre ont été diſpoſées par les eaux & produites par leurs ſédimens. Il n'y a eu que les crêtes & les pics des plus hautes montagnes qui, peut-être, ſe ſont trouvés hors d'atteinte aux eaux, ou n'en ont été ſurmontés que pendant un petit temps, & ſur leſquels par conſéquent la mer n'a point laiſſé d'empreintes : mais ne pouvant les attaquer par leur ſommet, elle les a priſes par la baſe ; elle a recouvert ou miné les parties inférieures de ces montagnes primitives ; elle les a environnées de nouvelles matières, ou bien elle a percé les voûtes qui les ſoutenoient ; ſouvent elle les a fait pencher : enfin elle a tranſporté dans leurs cavités intérieures les matières combuſtibles provenant du détriment des végétaux, ainſi que les matières pyriteuſes, bitumineuſes & minérales, pures ou mêlées de terres & de ſédimens de toute eſpèce.

La production des argiles paroît avoir précédé celle des coquillages ; car la première opération de l'eau a été de transformer les ſcories & les poudres de verre en argiles : auſſi les lits d'argiles ſe ſont formés quelque

55439

temps avant les bancs de pierres calcaires; & l'on voit que ces dépôts de matières argileuſes ont précédé ceux des matières calcaires, car preſque par-tout les rochers calcaires ſont poſés ſur des glaiſes qui leur ſervent de baſe. Je n'avance rien ici qui ne ſoit démontré par l'expérience ou confirmé par les obſervations : tout le monde pourra s'aſſurer par des procédés aiſés à répéter *[24]*, que le verre & le grès en poudre ſe convertiſſent en peu de temps en argile, ſeulement en ſéjournant dans l'eau; & c'eſt d'après cette connoiſſance que j'ai dit, dans ma *Théorie de la Terre*, que les argiles n'étoient que des ſables vitreſcibles décompoſés & pourris; j'ajoute ici que c'eſt probablement à cette décompoſition du ſable vitreſcible dans l'eau qu'on doit attribuer l'origine de l'acide : car le principe acide qui ſe trouve dans l'argile peut être regardé comme une combinaiſon de la terre vitreſcible avec le feu, l'air & l'eau; & c'eſt ce même principe acide qui eſt la première cauſe de la ductilité de l'argile & de toutes les autres matières; ſans même en excepter les bitumes, les huiles & les graiſſes, qui ne ſont ductiles & ne communiquent de la ductilité aux autres matières que parce qu'elles contiennent des acides.

Après la chute & l'établiſſement des eaux bouillantes ſur la ſurface du globe, la plus grande partie des ſcories de verre qui la couvroient en entier ont donc été converties en aſſez peu de temps en argiles : tous les mouvemens

---

[24] Voyez ci-après les Notes juſtificatives des faits.

de la mer ont contribué à la prompte formation de ces mêmes argiles, en remuant & tranſportant les ſcories & les poudres de verre, & les forçant de ſe préſenter à l'action de l'eau dans tous les ſens: Et peu de temps après, les argiles formées par l'intermède & l'impreſſion de l'eau ont ſucceſſivement été tranſportées & dépoſées au-deſſus de la roche primitive du globe, c'eſt-à-dire, au-deſſus de la maſſe ſolide de matières vitreſcibles qui en fait le fond, & qui par ſa ferme conſiſtance & ſa dureté, avoit réſiſté à cette même action des eaux.

La décompoſition des poudres & des ſables vitreſcibles, & la production des argiles, ſe ſont faites en d'autant moins de temps que l'eau étoit plus chaude: cette décompoſition a continué de ſe faire & ſe fait encore tous les jours, mais plus lentement & en bien moindre quantité; car quoique les argiles ſe préſentent preſque par-tout comme enveloppant le globe, quoique ſouvent ces couches d'argiles aient cent & deux cents pieds d'épaiſſeur, quoique les rochers de pierres calcaires & toutes les collines compoſées de ces pierres ſoient ordinairement appuyées ſur des couches argileuſes, on trouve quelquefois au-deſſous de ces mêmes couches des ſables vitreſcibles qui n'ont pas été convertis, & qui conſervent le caractère de leur première origine. Il y a auſſi des ſables vitreſcibles à la ſuperficie de la terre & ſur celle du fond des mers, mais la formation de ces ſables vitreſcibles qui ſe préſentent à l'extérieur eſt d'un temps bien poſtérieur à la formation des autres ſables de même

nature, qui ſe trouvent à de grandes profondeurs ſous les argiles; car ces ſables qui ſe préſentent à la ſuperficie de la terre, ne ſont que les détrimens des granites, des grès & de la roche vitreuſe dont les maſſes forment les noyaux & les ſommets des montagnes, deſquelles les pluies, la gelée & les autres agens extérieurs, ont détaché & détachent encore tous les jours des petites parties, qui ſont enſuite entraînées & dépoſées par les eaux courantes ſur la ſurface de la terre: on doit donc regarder comme très-récente en comparaiſon de l'autre, cette production des ſables vitreſcibles qui ſe préſentent ſur le fond de la mer ou à la ſuperficie de la terre.

Ainſi les argiles & l'acide qu'elles contiennent, ont été produits très-peu de temps après l'établiſſement des eaux & peu de temps avant la naiſſance des coquillages; car nous trouvons dans ces mêmes argiles une infinité de bélemnites, de pierres lenticulaires, de cornes d'ammon & d'autres échantillons de ces eſpèces perdues dont on ne retrouve nulle part les analogues vivans. J'ai trouvé moi-même dans une fouille que j'ai fait creuſer à cinquante pieds de profondeur, au plus bas d'un petit vallon (m) tout compoſé d'argile, & dont les collines voiſines étoient auſſi d'argile juſqu'à quatre-vingts pieds de hauteur; j'ai trouvé, dis-je, des bélemnites qui avoient huit pouces de long ſur près d'un pouce de diamètre, & dont quelques-unes étoient attachées à une partie plate & mince

(m) Ce petit vallon eſt tout voiſin de la ville de Montbard, au midi.

comme

comme l'eſt le têt des cruſtacées. J'y ai trouvé de même un grand nombre de cornes d'ammon pyriteuſes & bronzées, & des milliers de pierres lenticulaires. Ces anciennes dépouilles étoient, comme l'on voit, enfouies dans l'argile à cent trente pieds de profondeur; car quoiqu'on n'eût creuſé qu'à cinquante pieds dans cette argile au milieu du vallon, il eſt certain que l'épaiſſeur de cette argile étoit originairement de cent trente pieds, puiſque les couches en ſont élevées des deux côtés à quatre-vingts pieds de hauteur au-deſſus: cela me fut démontré par la correſpondance de ces couches & par celle des bancs de pierres calcaires qui les ſurmontent de chaque côté du vallon. Ces bancs calcaires ont cinquante-quatre pieds d'épaiſſeur, & leurs différens lits ſe trouvent correſpondans & poſés horizontalement à la même hauteur au-deſſus de la couche immenſe d'argile qui leur ſert de baſe & s'étend ſous les collines calcaires de toute cette contrée.

Le temps de la formation des argiles a donc immédiatement ſuivi celui de l'établiſſement des eaux: le temps de la formation des premiers coquillages doit être placé quelques ſiècles après; & le temps du tranſport de leurs dépouilles a ſuivi preſque immédiatement; il n'y a eu d'intervalle qu'autant que la Nature en a mis entre la naiſſance & la mort de ces animaux à coquilles. Comme l'impreſſion de l'eau convertiſſoit chaque jour les ſables vitreſcibles en argiles, & que ſon mouvement les tranſportoit de place en place, elle entraînoit en même temps les coquilles & les autres dépouilles & débris des productions

marines, & dépofant le tout comme des fédimens, elle a formé dès-lors les couches d'argile où nous trouvons aujourd'hui ces monumens, les plus anciens de la Nature organifée, dont les modèles ne fubfiftent plus : ce n'eft pas qu'il n'y ait auffi dans les argiles des coquilles dont l'origine eft moins ancienne; & même quelques efpèces que l'on peut comparer avec celles de nos mers, & mieux encore avec celles des mers méridionales; mais cela n'ajoute aucune difficulté à nos explications, car l'eau n'a pas ceffé de convertir en argiles toutes les fcories de verre & tous les fables vitrefcibles qui fe font préfentés à fon action : elle a donc formé des argiles en grande quantité, dès qu'elle s'eft emparée de la furface de la Terre : elle a continué & continue encore de produire le même effet; car la mer tranfporte aujourd'hui fes vafes avec les dépouilles des coquillages actuellement vivans, comme elle a autrefois tranfporté ces mêmes vafes avec les dépouilles des coquillages alors exiftans.

La formation des fchiftes, des ardoifes, des charbons de terre & des matières bitumineufes, date à peu-près du même temps : ces matières fe trouvent ordinairement dans les argiles à d'affez grandes profondeurs; elles paroiffent même avoir précédé l'établiffement local des dernières couches d'argile; car au-deffous de cent trente pieds d'argile dont les lits contenoient des bélemnites, des cornes d'ammon & d'autres débris des plus anciennes coquilles, j'ai trouvé des matières charbonneufes & inflammables, & l'on fait que la plupart des mines de charbon de terre

ſont plus ou moins ſurmontées par des couches de terres argileuſes : Je crois même pouvoir avancer que c'eſt dans ces terres qu'il faut chercher les veines de charbon deſquelles la formation eſt un peu plus ancienne que celle des couches extérieures des terres argileuſes qui les ſurmontent : ce qui le prouve, c'eſt que les veines de ces charbons de terre ſont preſque toujours inclinées ; tandis que celles des argiles, ainſi que toutes les autres couches extérieures du globe, ſont ordinairement horizontales. Ces dernières ont donc été formées par le ſédiment des eaux qui s'eſt dépoſé de niveau ſur une baſe horizontale ; tandis que les autres, puiſqu'elles ſont inclinées, ſemblent avoir été amenées par un courant ſur un terrein en pente. Ces veines de charbon, qui toutes ſont compoſées de végétaux mêlés de plus ou moins de bitume, doivent leur origine aux premiers végétaux que la Terre a formés : toutes les parties du globe qui ſe trouvoient élevées au-deſſus des eaux produiſirent dès les premiers temps une infinité de plantes & d'arbres de toutes eſpèces, leſquels bientôt tombant de vétuſté, furent entraînés par les eaux & formèrent des dépôts de matières végétales en une infinité d'endroits ; & comme les bitumes & les autres huiles terreſtres paroiſſent provenir des ſubſtances végétales & animales ; qu'en même temps l'acide provient de la décompoſition du ſable vitreſcible par le feu, l'air & l'eau, & qu'enfin il entre de l'acide dans la compoſition des bitumes, puiſqu'avec une huile végétale & de l'acide on peut faire du bitume : il paroît que les eaux ſe ſont

dès-lors mêlées avec ces bitumes & s'en sont imprégnées pour toujours; & comme elles transportoient incessamment les arbres & les autres matières végétales descendues des hauteurs de la Terre, ces matières végétales ont continué de se mêler avec les bitumes déjà formés des résidus des premiers végétaux, & la mer, par son mouvement & par ses courans, les a remuées, transportées & déposées sur les éminences d'argile qu'elle avoit formées précédemment.

Les couches d'ardoises, qui contiennent aussi des végétaux & même des poissons, ont été formées de la même manière, & l'on peut en donner des exemples, qui sont pour ainsi dire sous nos yeux *(n)*. Ainsi les ardoisières & les mines de charbon ont ensuite été recouvertes par d'autres couches de terres argileuses que la mer a déposées dans des temps postérieurs : il y a même eu des intervalles considérables & des alternatives de mouvement entre l'établissement des différentes couches de charbon dans le même terrein ; car on trouve souvent au-dessous de la première couche de charbon une veine d'argile ou d'autre terre qui suit la même inclinaison, & ensuite on trouve assez communément une seconde couche de charbon inclinée comme la première, & souvent une troisième, également séparées l'une de l'autre par des veines de terre, & quelquefois même par des bancs de pierres calcaires, comme dans les mines

---

(n) Voyez le *numero [13]* des Notes justificatives des faits.

de charbon du Haynault. L'on ne peut donc pas douter que les couches les plus basses de charbon n'aient été produites les premières, par le transport des matières *végétales* amenées par les eaux: & lorsque le premier dépôt d'où la mer enlevoit ces matières végétales se trouvoit épuisé, le mouvement des eaux continuoit de transporter au même lieu les terres ou les autres matières qui environnoient ce dépôt: ce sont ces terres qui forment aujourd'hui la veine intermédiaire entre les deux couches de charbon, ce qui suppose que l'eau amenoit ensuite de quelqu'autre dépôt des matières végétales pour former la seconde couche de charbon. J'entends ici par couches, la veine entière de charbon prise dans toute son épaisseur, & non pas les petites couches ou feuillets dont la substance même du charbon est composée, & qui souvent sont extrêmement minces: ce sont ces mêmes feuillets, toujours parallèles entr'eux, qui démontrent que ces masses de charbon ont été formées & déposées par le sédiment & même par la stillation des eaux imprégnées de bitume; & cette même forme de feuillets se trouve dans les nouveaux charbons dont les couches se forment par stillation, aux dépens des couches plus anciennes. Ainsi les feuillets du charbon de terre ont pris leur forme par deux causes combinées: la première est le dépôt toujours horizontal de l'eau; & la seconde, la disposition des matières végétales, qui tendent à faire des feuillets *(o)*. Au surplus,

(o) Voyez l'expérience de M. de Morveau, sur une concrétion blanche qui est devenue du charbon de terre noir & feuilleté.

ce ſont les morceaux de bois ſouvent entiers, & les détrimens très-reconnoiſſables d'autres végétaux, qui prouvent évidemment que la ſubſtance de ces charbons de terre n'eſt qu'un aſſemblage de débris de végétaux liés enſemble par des bitumes.

La ſeule choſe qui pourroit être difficile à concevoir, c'eſt l'immenſe quantité de débris de végétaux que la compoſition de ces mines de charbon ſuppoſe, car elles ſont très-épaiſſes, très-étendues & ſe trouvent en une infinité d'endroits: mais ſi l'on fait attention à la production peut-être encore plus immenſe de végétaux, qui s'eſt faite pendant vingt ou vingt-cinq mille ans, & ſi l'on penſe en même temps que l'homme n'étant pas encore créé, il n'y avoit aucune deſtruction des végétaux par le feu, on ſentira qu'ils ne pouvoient manquer d'être emportés par les eaux, & de former en mille endroits différens des couches très-étendues de matière végétale; on peut ſe faire une idée en petit de ce qui eſt alors arrivé en grand: Quelle énorme quantité de gros arbres certains fleuves, comme le Miſſiſſipi, n'entraînent-ils pas dans la mer! Le nombre de ces arbres eſt ſi prodigieux, qu'il empêche dans de certaines ſaiſons la navigation de ce large fleuve: il en eſt de même ſur la rivière des Amazones & ſur la plupart des grands fleuves des continens déſerts ou mal peuplés. On peut donc penſer par cette comparaiſon, que toutes les terres élevées au-deſſus des eaux étant dans le commencement couvertes d'arbres & d'autres végétaux, que rien ne détruiſoit que

leur vétuſté, il s'eſt fait dans cette longue période de temps des tranſports ſucceſſifs de tous ces végétaux & de leurs détrimens, entraînés par les eaux courantes du haut des montagnes juſqu'aux mers. Les mêmes contrées inhabitées de l'Amérique nous en fourniſſent un autre exemple frappant: On voit à la Guyane des forêts de palmiers *latamiers*, de pluſieurs lieues d'étendue, qui croiſſent dans des eſpèces de marais, qu'on appelle des *Savanes noyées*, qui ne ſont que des appendices de la mer: ces arbres après avoir vécu leur âge, tombent de vétuſté & ſont emportés par le mouvement des eaux. Les forêts plus éloignées de la mer & qui couvrent toutes les hauteurs de l'intérieur du pays, ſont moins peuplées d'arbres ſains & vigoureux que jonchées d'arbres décrépits & à demi pourris: les Voyageurs qui ſont obligés de paſſer la nuit dans ces bois, ont ſoin d'examiner le lieu qu'ils choiſiſſent pour gîte, afin de reconnoître s'il n'eſt environné que d'arbres ſolides, & s'ils ne courent pas riſque d'être écraſés pendant leur ſommeil par la chute de quelqu'arbre pourri ſur pied; & la chute de ces arbres en grand nombre eſt très-fréquente: un ſeul coup de vent fait ſouvent un abbatis ſi conſidérable, qu'on en entend le bruit à de grandes diſtances. Ces arbres roulans du haut des montagnes, en renverſent quantité d'autres, & ils arrivent enſemble dans les lieux les plus bas, où ils achèvent de pourrir, pour former de nouvelles couches de terre végétale, ou bien ils ſont entraînés par les eaux courantes dans les mers voiſines,

pour aller former au loin de nouvelles couches de charbon fossile.

Les détrimens des substances végétales sont donc le premier fond des mines de charbon; ce sont des trésors que la Nature semble avoir accumulés d'avance pour les besoins à venir des grandes populations: plus les hommes se multiplieront, plus les forêts diminueront: le bois ne pouvant plus suffire à leur consommation, ils auront recours à ces immenses dépôts de matières combustibles, dont l'usage leur deviendra d'autant plus nécessaire, que le globe se refroidira davantage; néanmoins ils ne les épuiseront jamais, car une seule de ces mines de charbon contient peut-être plus de matière combustible que toutes les forêts d'une vaste contrée.

L'ardoise, qu'on doit regarder comme une argile durcie, est formée par couches, qui contiennent de même du bitume & des végétaux, mais en bien plus petite quantité; & en même temps elles renferment souvent des coquilles, des crustacées & des poissons qu'on ne peut rapporter à aucune espèce connue; ainsi l'origine des charbons & des ardoises date du même temps: la seule différence qu'il y ait entre ces deux sortes de matières, c'est que les végétaux composent la majeure partie de la substance des charbons de terre, au lieu que le fonds de la substance de l'ardoise est le même que celui de l'argile, & que les végétaux ainsi que les poissons ne paroissent s'y trouver qu'accidentellement & en assez petit nombre; mais toutes deux contiennent du bitume, &

sont

ſont formées par feuillets ou par couches très-minces toujours parallèles entr'elles, ce qui démontre clairement qu'elles ont également été produites par les ſédimens ſucceſſifs d'une eau tranquille, & dont les oſcillations étoient parfaitement réglées, telles que ſont celles de nos marées ordinaires ou des courans conſtans des eaux.

Reprenant donc pour un inſtant tout ce que je viens d'expoſer, la maſſe du globe terreſtre compoſée de verre en fuſion, ne préſentoit d'abord que les bourſoufflures & les cavités irrégulières qui ſe forment à la ſuperficie de toute matière liquéfiée par le feu & dont le refroidiſſement reſſerre les parties : pendant ce temps & dans le progrès du refroidiſſement, les élémens ſe ſont ſéparés, les liquations & les ſublimations des ſubſtances métalliques & minérales ſe ſont faites, elles ont occupé les cavités des terres élevées & les fentes perpendiculaires des montagnes; car ces pointes avancées au-deſſus de la ſurface du globe s'étant refroidies les premières, elles ont auſſi préſenté aux élémens extérieurs les premières fentes produites par le reſſerrement de la matière qui ſe refroidiſſoit. Les métaux & les minéraux ont été pouſſés par la ſublimation, ou dépoſés par les eaux dans toutes ces fentes, & c'eſt par cette raiſon qu'on les trouve preſque tous dans les hautes montagnes, & qu'on ne rencontre dans les terres plus baſſes que des mines de nouvelle formation : peu de temps après les argiles ſe ſont formées, les premiers coquillages & les premiers végétaux ont pris naiſſance; & à meſure qu'ils ont péri, leurs dépouilles & leurs

détrimens ont fait les pierres calcaires, & ceux des végétaux ont produit les bitumes & les charbons; & en même temps les eaux par leur mouvement & par leurs sédimens ont composé l'organisation de la surface de la Terre par couches horizontales; ensuite les courans de ces mêmes eaux lui ont donné sa forme extérieure par angles saillans & rentrans; & ce n'est pas trop étendre le temps nécessaire pour toutes ces grandes opérations & ces immenses constructions de la Nature, que de compter vingt *mille* ans depuis la naissance des premiers coquillages & des premiers végétaux: ils étoient déjà très-multipliés, très-nombreux à *la* date *de* quarante-cinq mille ans de *la* formation de la Terre; & comme les eaux qui d'abord étoient si prodigieusement élevées, s'abaissèrent successivement & abandonnèrent les terres qu'elles surmontoient auparavant, ces terres présentèrent dès-lors une surface toute jonchée de productions marines.

La durée du temps pendant lequel les eaux couvroient nos continens a été très-longue; l'on n'en peut pas douter en considérant l'immense quantité de productions marines qui se trouvent jusqu'à d'assez grandes profondeurs & à de très-grandes *hauteurs* dans toutes les parties de la Terre. Et combien ne devons-nous pas encore ajouter de durée à ce temps déjà si long, pour que ces mêmes productions marines aient été *brisées*, réduites en poudre & transportées par le mouvement des eaux, & former ensuite les marbres, les pierres calcaires & les craies! Cette longue suite de siècles, cette

durée de vingt mille ans, me paroît encore trop courte pour la ſucceſſion des effets que tous ces monumens nous démontrent.

Car il faut ſe repréſenter ici la marche de la Nature, & même ſe rappeler l'idée de ſes moyens. Les molécules organiques vivantes ont exiſté dès que les élémens d'une chaleur douce ont pu s'incorporer avec les ſubſtances qui compoſent les corps organiſés; elles ont produit ſur les parties élevées du globe une infinité de végétaux, & dans les eaux un nombre immenſe de coquillages, de cruſtacées & de poiſſons, qui ſe ſont bientôt multipliés par la voie de la génération. Cette multiplication des végétaux & des coquillages, quelque rapide qu'on puiſſe la ſuppoſer, n'a pu ſe faire que dans un grand nombre de ſiècles, puiſqu'elle a produit des volumes auſſi prodigieux que le ſont ceux de leurs détrimens; en effet pour juger de ce qui s'eſt paſſé, il faut conſidérer ce qui ſe paſſe. Or ne faut-il pas bien des années pour que des huîtres qui s'amoncèlent dans quelques endroits de la mer, s'y multiplient en aſſez grande quantité pour former une eſpèce de rocher! Et combien n'a-t-il pas fallu de ſiècles pour que toute la matière calcaire de la ſurface du globe ait été produite! Et n'eſt-on pas forcé d'admettre, non-ſeulement des ſiècles, mais des ſiècles de ſiècles, pour que ces productions marines aient été non-ſeulement réduites en poudre, mais tranſportées & dépoſées par les eaux, de manière à pouvoir former les craies, les marnes, les marbres & les pierres calcaires!

Et combien de siècles encore ne faut-il pas admettre pour que ces mêmes matières calcaires, nouvellement déposées par les eaux, se soient purgées de leur humidité superflue, puis sechées & durcies au point qu'elles sont aujourd'hui & depuis si long-temps!

Comme le globe terrestre n'est pas une sphère parfaite, qu'il est plus épais sous l'Équateur que sous les pôles, & que l'action du Soleil est aussi bien plus grande dans les climats méridionaux, il en résulte que les contrées polaires ont été refroidies plus tôt que celles de l'Équateur. Ces parties polaires de la Terre ont donc reçu les premières les eaux & les matières volatiles qui sont tombées de l'atmosphère; le reste de ces eaux a dû tomber ensuite sur les climats que nous appelons tempérés, & ceux de l'Équateur auront été les derniers abreuvés. Il s'est passé bien des siècles avant que les parties de l'Équateur aient été assez attiédies pour admettre les eaux: l'équilibre & même l'occupation des mers a donc été long-temps à se former & à s'établir; & les premières inondations ont dû venir des deux pôles. Mais nous avons remarqué *(p)* que tous les continens terrestres finissent en pointe vers les régions australes: ainsi les eaux sont venues en plus grande quantité du pôle austral que du pôle boréal, d'où elles ne pouvoient que refluer & non pas arriver, du moins avec autant de force; sans quoi les continens auroient pris une forme

(p) Voyez Hist. Nat. tome I, *Théorie de la Terre*, art. Géographie.

toute différente de celle qu'ils nous préſentent : ils ſe ſeroient élargis vers les plages auſtrales au lieu de ſe rétrécir. En effet, les contrées du pôle auſtral ont dû ſe refroidir plus vîte que celles du pôle boréal, & par conſéquent recevoir plutôt les eaux de l'atmoſphère, parce que le Soleil fait un peu moins de ſéjour ſur cet hémiſphère auſtral que ſur le boréal ; & cette cauſe me paroît ſuffiſante pour avoir déterminé le premier mouvement des eaux & le perpétuer enſuite aſſez long-temps pour avoir aiguiſé les pointes de tous les continens terreſtres.

D'ailleurs il eſt certain que les deux continens n'étoient pas encore ſéparés vers notre Nord, & que même leur ſéparation ne s'eſt faite que long-temps après l'établiſſement de la Nature vivante dans nos climats ſeptentrionaux, puiſque les éléphans ont en même temps exiſté en *Sibérie* & au Canada ; ce qui prouve invinciblement la continuité de l'Aſie ou de l'Europe avec l'Amérique : tandis qu'au contraire, il paroît également certain que l'Afrique étoit dès les premiers temps ſéparée de l'Amérique méridionale, puiſqu'on n'a pas trouvé dans cette partie du nouveau Monde un ſeul des animaux de l'ancien continent, ni aucune dépouille qui puiſſe indiquer qu'ils y aient autrefois exiſté. Il paroît que les éléphans dont on trouve les oſſemens dans l'Amérique ſeptentrionale, y ſont demeurés confinés, qu'ils n'ont pu franchir les hautes montagnes qui ſont au ſud de l'iſthme de Panama, & qu'ils n'ont jamais pénétré dans les vaſtes contrées

de l'Amérique méridionale : mais il eſt encore plus certain que les mers qui ſéparent l'Afrique & l'Amérique exiſtoient avant la naiſſance des éléphans en Afrique ; car ſi ces deux continens euſſent été contigus, les animaux de Guinée ſe trouveroient au Breſil, & l'on eût trouvé des dépouilles de ces animaux dans l'Amérique méridionale comme l'on en trouve dans les terres de l'Amérique ſeptentrionale.

Ainſi dès l'origine & dans le commencement de la Nature vivante, les terres les plus élevées du globe & les parties de notre Nord ont été les premières peuplées par les eſpèces d'animaux terreſtres auxquels la grande chaleur convient le mieux : les régions de l'Équateur ſont demeurées long-temps déſertes, & même arides & ſans mers. Les terres élevées de la Sibérie, de la Tartarie & de pluſieurs autres endroits de l'Aſie, toutes celles de l'Europe qui forment la chaîne des montagnes de Gallice, des Pyrénées, de l'Auvergne, des Alpes, des Apennins, de Sicile, de la Grèce & de la Macédoine, ainſi que les monts Riphées, Rymniques, &c. ont été les premières contrées habitées, même pendant pluſieurs ſiècles, tandis que toutes les terres moins élevées étoient encore couvertes par les eaux.

Pendant ce long eſpace de durée que la mer a ſéjourné ſur nos terres, les ſédimens & les dépôts des eaux ont formé les couches horizontales de la Terre, les inférieures d'argiles, & les ſupérieures de pierres calcaires. C'eſt dans la mer même que s'eſt opérée la pétrification

des marbres & des pierres: d'abord ces matières étoient molles, ayant été successivement déposées les unes sur les autres, à mesure que les eaux les amenoient & les laissoient tomber en forme de sédimens : ensuite elles se sont peu-à-peu durcies par la force de l'affinité de leurs parties constituantes, & enfin elles ont formé toutes les masses des rochers calcaires, qui sont composées de couches horizontales ou également inclinées, comme le sont toutes les autres matières déposées par les eaux.

C'est dès les premiers temps de cette même période de durée que se sont déposées les argiles où se trouvent les débris des anciens coquillages; & ces animaux à coquilles n'étoient pas les seuls alors existans dans la mer; car indépendamment des coquilles, on trouve des débris de crustacées, des pointes d'oursins, des vertèbres d'étoiles dans ces mêmes argiles. Et dans les ardoises, qui ne sont que des argiles durcies & mêlées d'un peu de bitume, on trouve, ainsi que dans les schistes, des impressions entières & très-bien conservées, de plantes, de crustacées & de poissons de différentes grandeurs: enfin dans les minières de charbon de terre, la masse entière de charbon ne paroît composée que de débris de végétaux. Ce sont-là les plus anciens monumens de la Nature vivante, & les premières productions organisées tant de la mer que de la terre.

Les régions septentrionales, & les parties les plus élevées du globe, & sur-tout les sommets des montagnes dont nous avons fait l'énumération, & qui pour la plupart

ne présentent aujourd'hui que des faces sèches & des sommets stériles, ont donc autrefois été des terres fécondes & les premières où la Nature se soit manifestée; parce que ces parties du globe ayant été bien plus tôt refroidies que les terres plus basses ou plus voisines de l'Équateur, elles auront les premières reçu les eaux de l'atmosphère & toutes les autres matières qui pouvoient contribuer à la fécondation. Ainsi l'on peut présumer qu'avant l'établissement fixe des mers, toutes les parties de la terre qui se trouvoient supérieures aux eaux ont été fécondées, & qu'elles ont dû dès-lors & dans ce temps produire les plantes dont nous retrouvons aujourd'hui les impressions dans les ardoises, & toutes les substances végétales qui composent les charbons de terre.

Dans ce même temps où nos terres étoient couvertes par la mer, & tandis que les bancs calcaires de nos collines se formoient des détrimens de ses productions, plusieurs monumens nous indiquent qu'il *se détachoit* du sommet des montagnes primitives & des autres parties découvertes du globe, une grande *quantité* de substances vitrescibles, lesquelles sont venues par alluvion, c'est-à-dire, par le transport des eaux, remplir les fentes & les autres intervalles que les masses calcaires laissoient entr'elles. Ces fentes perpendiculaires ou légèrement inclinées dans les bancs calcaires, se sont formées par le resserrement de ces matières calcaires, lorsqu'elles se sont séchées & durcies, de la même manière que s'étoient faites précédemment les premières fentes perpendiculaires

dans les montagnes vitrescibles produites par le feu, lorsque ces matières se sont resserrées par leur consolidation. Les pluies, les vents & les autres agens extérieurs avoient déjà détaché de ces masses vitrescibles une grande quantité de petits fragmens que les eaux transportoient en différens endroits. En cherchant des mines de fer dans des collines de pierres calcaires, j'ai trouvé plusieurs fentes & cavités remplies de mines de fer en grains, mêlées de sable vitrescible & de petits cailloux arrondis. Ces sacs ou nids de mine de fer ne s'étendent pas horizontalement, mais descendent presque perpendiculairement, & ils sont tous situés sur la arête la plus élevée des collines calcaires (q). J'ai reconnu plus d'une centaine de ces sacs, & j'en ai trouvé huit principaux & très-considérables dans la seule étendue de terrein qui avoisine mes forges, à une ou deux lieues de distance : toutes ces mines étoient en grains assez menus, & plus ou moins mélangés de sable vitrescible & de petits cailloux. J'ai fait exploiter cinq de ces mines pour l'usage de mes fourneaux : on a fouillé les unes à cinquante ou soixante pieds, & les autres jusqu'à cent soixante-quinze pieds de profondeur : elles sont toutes également situées dans les fentes des rochers calcaires, & il n'y a dans cette contrée

(q) Je puis encore citer ici les mines de fer en pierre, qui se trouvent en Champagne, & qui sont *ensachées* entre les rochers calcaires, dans des directions & des inclinaisons différentes, perpendiculaires ou obliques. Voyez *le Recueil des Mémoires de Physique & d'Histoire Naturelle,* par M. de Grignon, *in-4.° Paris, 1775, page 35 & suiv.*

ni roc vitrescible, ni quartz, ni grès, ni cailloux ni granites; en sorte que ces mines de fer, qui sont en grains plus ou moins gros, & qui sont toutes plus ou moins mélangées de sable vitrescible & de petits cailloux, n'ont pu se former dans les matières calcaires, où elles sont renfermées de tous côtés comme entre des murailles; & par conséquent elles y ont été amenées de loin par le mouvement des eaux qui les y auront déposées en même temps qu'elles déposoient ailleurs des glaises & d'autres sédimens; car ces sacs de mine de fer en grains sont tous surmontés ou latéralement accompagnés d'une espèce de terre limonneuse rougeâtre, plus pétrissable, plus pure & plus fine que l'argile commune. Il paroît même que cette terre limonneuse, plus ou moins colorée de la teinture rouge que le fer donne à la terre, est l'ancienne matrice de ces mines de fer, & que c'est dans cette même terre que les grains métalliques ont dû se former avant leur transport. Ces mines, quoique situées dans des collines entièrement calcaires, ne contiennent aucun gravier de cette même nature; il se trouve seulement, à mesure qu'on descend, quelques masses isolées de pierres calcaires autour desquelles tournent les veines de la mine, toujours accompagnées de la terre rouge, qui souvent traverse les veines de la mine, ou bien est appliquée contre les parois des rochers calcaires qui la renferment. Et ce qui prouve d'une manière évidente que ces dépôts de mines se sont faits par le mouvement des eaux, c'est qu'après avoir vidé les fentes & cavités qui les contiennent, on voit à

ne pouvoir s'y tromper, que les parois de ces fentes ont été usées & même polies par l'eau, & que par conséquent elle les a remplies & baignées pendant un assez long-temps avant d'y avoir déposé la mine de fer, les petits cailloux, le sable vitrescible & la terre limonneuse, dont ces fentes sont actuellement remplies; & l'on ne peut pas se prêter à croire que les grains de fer se soient formés dans cette terre limonneuse *depuis qu'elle a été déposée* dans ces fentes de rochers; car une chose tout aussi évidente que la première, s'oppose à cette idée, c'est que la quantité de mines de fer paroît surpasser de beaucoup celle de la terre *limonneuse*. Les grains de cette *substance métallique* ont à *la* vérité tous été formés dans cette même terre, qui n'a elle-même été produite que par le résidu des matières animales & végétales, dans lequel nous démontrerons la production du fer en grains; mais cela s'est fait avant leur *transport & leur dépôt dans les fentes des rochers*. La terre limonneuse, les grains de fer, le sable vitrescible & les petits cailloux ont été transportés & déposés ensemble; & si depuis il s'est formé dans cette même terre des grains de fer, ce ne peut être qu'en petite quantité. J'ai tiré de chacune de ces mines plusieurs milliers de tonneaux, & sans avoir mesuré exactement la quantité de terre limonneuse qu'on a laissée dans ces mêmes *cavités*, j'ai vu qu'elle étoit bien moins considérable que la quantité de la mine de fer dans chacune.

Mais ce qui prouve encore que ces mines de fer en grains ont été toutes amenées par le mouvement des

eaux, c'eſt que dans ce même canton, à trois lieues de diſtance, il y a une aſſez grande étendue de terrein formant une eſpèce de petite plaine, au-deſſus des collines calcaires: & auſſi élevée que celles dont je viens de parler, & qu'on trouve dans ce terrein une grande quantité de mine de fer en grain, qui eſt très-différemment mélangée & autrement ſituée; car au lieu d'occuper les fentes perpendiculaires & les cavités intérieures des rochers calcaires: au lieu de former un ou pluſieurs ſacs perpendiculaires, cette mine de fer eſt au contraire dépoſée *en nappe*, c'eſt-à-dire, par couches horizontales, comme tous les autres ſédimens des eaux: au lieu de deſcendre profondément comme les premières, elle s'étend preſqu'à la ſurface du terrein, ſur une épaiſſeur de quelques pieds: au lieu d'être mélangée de cailloux & de ſable vitreſcible, elle n'eſt au contraire mêlée par-tout que de graviers & de ſables calcaires. Elle préſente de plus un phénomène remarquable; c'eſt un nombre prodigieux de cornes d'ammon & d'autres anciens coquillages, en ſorte qu'il ſemble que la mine entière en ſoit compoſée; tandis que dans les huit autres mines dont j'ai parlé ci-deſſus, il n'exiſte pas le moindre veſtige de coquilles, ni même aucun fragment, aucun indice du genre calcaire, quoiqu'elles ſoient enfermées entre des maſſes de pierres entièrement calcaires. Cette autre mine, qui contient un nombre ſi prodigieux de débris de coquilles marines, même des plus anciennes, aura donc été tranſportée avec tous ces débris de coquilles, par le mou-

vement des eaux, & déposée en forme de sédiment par couches horizontales; & les grains de fer qu'elle contient & qui sont encore bien plus petits que ceux des premières mines, mêlées de cailloux, auront été amenés avec les coquilles mêmes. Ainsi le transport de toutes ces matières & le dépôt de toutes ces mines de fer en grains, se sont faits par alluvion à peu-près dans le même temps, c'est-à-dire, lorsque les mers couvroient encore nos collines calcaires.

Et le sommet de toutes ces collines, ni les collines elles-mêmes, ne nous représentent plus à beaucoup près le même aspect qu'elles avoient lorsque les eaux les ont abandonnées. A peine leur forme primitive s'est-elle maintenue; leurs angles saillans & rentrans sont devenus plus obtus, leurs pentes moins rapides, leurs sommets moins élevés & plus chenus, les pluies en ont détaché & entraîné les terres; les collines se sont donc rabaissées peu-à-peu, & les vallons se sont en même temps remplis de ces terres entraînées par les eaux pluviales ou courantes. Qu'on se figure ce que devoit être autrefois la forme du terrein à Paris & aux environs; d'une part, sur les collines de Vaugirard jusqu'à Sève, on voit des carrières de pierres calcaires remplies de coquilles pétrifiées; de l'autre côté vers Montmartre, des collines de plâtre & de matières argileuses; & ces collines, à-peu-près également élevées au-dessus de la Seine, ne sont aujourd'hui que d'une hauteur très-médiocre; mais au fond des puits que l'on a faits à Bissêtre & à l'École militaire, on a trouvé des

bois travaillés de main d'hommes à ſoixante-quinze pieds de profondeur; ainſi l'on ne peut douter que cette vallée de la Seine ne ſe ſoit remplie de plus de ſoixante-quinze pieds ſeulement depuis que les hommes exiſtent; & qui ſait de combien les collines adjacentes ont diminué dans le même temps par l'effet des pluies, & quelle étoit l'épaiſſeur de terre dont elles étoient autrefois revêtues! Il en eſt de même de toutes les autres collines & de toutes les autres vallées; elles étoient peut-être du double plus élevées, & du double plus profondes dans le temps que les eaux de la mer les ont laiſſées à découvert. On eſt même aſſuré que les montagnes s'abaiſſent encore tous les jours, & que les vallées ſe rempliſſent à-peu-près dans la même proportion; ſeulement cette diminution de la hauteur des montagnes, qui ne ſe fait aujourd'hui que d'une manière preſque inſenſible, s'eſt faite beaucoup plus vîte dans les premiers temps en raiſon de la plus grande rapidité de leur pente, & il faudra maintenant pluſieurs milliers d'années pour que les inégalités de la ſurface de la Terre ſe réduiſent encore autant qu'elles l'ont fait en peu de ſiècles dans les premiers âges.

Mais revenons à cette époque antérieure où les eaux, après être arrivées des régions polaires, ont gagné celles de l'Équateur. C'eſt dans ces terres de la zone torride où ſe ſont faits les plus grands bouleverſemens; pour en être convaincu, il ne faut que jeter les yeux ſur un globe géographique, on reconnoîtra que preſque tout l'eſpace compris entre les cercles de cette zone ne

préſente que les débris de continens bouleverſés & d'une terre ruinée. L'immenſe quantité d'îles, de détroits, de hauts & de bas-fonds, de bras de mer & de terre entre-coupés, prouve les nombreux affaiſſemens qui ſe ſont faits dans cette vaſte partie du monde. Les montagnes y ſont plus élevées, les mers plus profondes que dans tout le reſte de la Terre; & c'eſt ſans doute lorſque ces grands affaiſſemens ſe ſont faits dans les contrées de l'Équateur, que les eaux qui couvroient nos continens ſe ſont abaiſſées & retirées en coulant à grands flots vers ces terres du Midi dont elles ont rempli les profondeurs, en laiſſant à découvert d'abord les parties les plus élevées des terres & enſuite toute la ſurface de nos continens.

Qu'on ſe repréſente l'immenſe quantité des matières de toute eſpèce qui ont alors été tranſportées par les eaux; combien de ſédimens de différente nature n'ont-elles pas dépoſés les uns ſur les autres, & combien par conſéquent la première face de la Terre n'a-t-elle pas changé par ces révolutions? d'une part, le flux & le reflux donnoit aux eaux un mouvement conſtant d'Orient en Occident; d'autre part, les alluvions venant des pôles croiſoient ce mouvement & déterminoient les efforts de la mer autant & peut-être plus vers l'Équateur que vers l'Occident. Combien d'irruptions particulières ſe ſont faites alors de tous côtés? A meſure que quelque grand affaiſſement préſentoit une nouvelle profondeur, la mer s'abaiſſoit & les eaux couroient pour la remplir; & quoiqu'il paroiſſe aujourd'hui que l'équilibre des mers ſoit à-peu-près

établi, & que toute leur action se réduise à gagner quelque terrein vers l'occident & en laisser à découvert vers l'orient, il est néanmoins très-certain qu'en général les mers baissent tous les jours de plus en plus, & qu'elles baisseront encore à mesure qu'il se fera quelque nouvel affaissement, soit par l'effet des volcans & des tremblemens de terre, soit par des causes plus constantes & plus simples; car toutes les parties caverneuses de l'intérieur du globe ne sont pas encore affaissées; les volcans & les secousses des tremblemens de terre en sont une preuve démonstrative. Les eaux mineront peu-à-peu les voûtes & les remparts de ces cavernes souterraines, & lorsqu'il s'en écroulera quelques-unes, la surface de la Terre se déprimant dans ces endroits, formera de nouvelles vallées dont la mer viendra s'emparer. Néanmoins comme ces évènemens, qui dans les commencemens devoient être très-fréquens, sont actuellement assez rares, on peut croire que la Terre est à-peu-près parvenue à un état assez tranquille pour que ses habitans n'aient plus à redouter les désastreux effets de ces grandes convulsions.

L'établissement de toutes les matières métalliques & minérales a suivi d'assez près l'établissement des eaux; celui des matières argileuses & calcaires a précédé leur retraite; la formation, la situation, la position de toutes ces dernières matières, datent du temps où la mer couvroit les continens. Mais nous devons observer que le mouvement général des mers ayant commencé de se

faire

faire alors comme il ſe fait encore aujourd'hui d'orient en occident, elles ont travaillé la ſurface de la Terre dans ce ſens d'orient en occident autant & peut-être plus qu'elles ne l'avoient fait précédemment dans le ſens du midi au nord; l'on n'en doutera pas ſi l'on fait attention à un fait très-général & très-vrai *[25]*, c'eſt que dans tous les continens du monde la pente des terres, à la prendre du ſommet des montagnes, eſt toujours beaucoup plus rapide du côté de l'occident que du côté de l'orient; cela eſt évident dans le continent entier de l'Amérique, où les ſommets de la chaîne des Cordelières ſont très-voiſins par-tout des mers de l'Oueſt & ſont très-éloignés de la mer de l'Eſt. La chaîne qui ſépare l'Afrique dans ſa longueur, & qui s'étend depuis le cap de Bonne-eſpérance juſqu'aux monts de la Lune, eſt auſſi plus voiſine des mers à l'Oueſt qu'à l'Eſt. Il en eſt de même des montagnes qui s'étendent depuis le cap Comorin dans la preſqu'île de l'Inde, elles ſont bien plus près de la mer à l'orient qu'à l'occident; & ſi nous conſidérons les preſqu'îles, les promontoires, les îles & toutes les terres environnées de la mer, nous reconnoîtrons par-tout que les pentes ſont courtes & rapides vers l'occident & qu'elles ſont douces & longues vers l'orient; les revers de toutes les montagnes ſont de même plus eſcarpés à l'Oueſt qu'à l'Eſt, parce que le mouvement général des mers s'eſt toujours fait d'orient

---

[25] Voyez ci-après les Notes juſtificatives des faits.

en occident, & qu'à mesure que les eaux se sont abaissées, elles ont détruit les terres & dépouillé les revers des montagnes dans le sens de leur chute, comme l'on voit dans une cataracte les rochers dépouillés & les terres creusées par la chute continuelle de l'eau. Ainsi tous les continens terrestres ont été d'abord aiguisés en pointe vers le midi par les eaux qui sont venues du pôle austral plus abondamment que du pôle boréal; & ensuite ils ont été tous escarpés en pente plus rapide à l'occident qu'à l'orient dans le temps subséquent où ces mêmes eaux ont obéi au seul mouvement général qui les porte constamment d'orient en occident.

QUATRIÈME ÉPOQUE.

*LORSQUE LES EAUX SE SONT RETIRÉES, & que les Volcans ont commencé d'agir.**

ON vient de voir que les élémens de l'air & de l'eau se sont établis par le refroidissement, & que les eaux d'abord reléguées dans l'atmosphère par la force expansive de la chaleur, sont ensuite tombées sur les parties du globe qui étoient assez attiédies pour ne les pas rejeter en vapeurs; & ces parties sont les régions polaires & toutes les montagnes. Il y a donc eu à l'époque de trente-cinq mille ans une vaste mer aux environs de chaque pôle & quelques lacs ou grandes mares sur les montagnes & les terres élevées qui, se trouvant refroidies au même degré que celles des pôles, pouvoient également recevoir & conserver les eaux; ensuite à mesure que le globe se refroidissoit, les mers des pôles toujours alimentées & fournies par la chute des eaux de l'atmosphère, se répandoient plus loin; & les lacs ou grandes mares, également fournies par cette pluie continuelle d'autant plus abondante que l'attiédissement étoit plus grand, s'étendoient en tous sens & formoient des bassins & des petites mers intérieures dans les parties du globe auxquelles les grandes mers des deux pôles n'avoient point encore atteint: ensuite les eaux continuant à tomber toujours avec plus d'abondance jusqu'à l'entière dépuration de

l'atmosphère, elles ont gagné successivement du terrein & sont arrivées aux contrées de l'Équateur, & enfin elles ont couvert toute la surface du globe à deux mille toises de hauteur au-dessus du niveau de nos mers actuelles; la Terre entière étoit alors sous l'empire de la mer, à l'exception peut-être du sommet des montagnes primitives qui n'ont été, pour ainsi dire, que lavées & baignées pendant le premier temps de la chute des eaux, lesquelles se sont écoulées de ces lieux élevés pour occuper les terreins inférieurs dès qu'ils se sont trouvés assez refroidis pour les admettre sans les rejeter en vapeurs.

Il s'est donc formé successivement une mer universelle qui n'étoit interrompue & surmontée que par les sommets des montagnes d'où les premières eaux s'étoient déjà retirées en s'écoulant dans les lieux plus bas. Ces terres élevées ayant été travaillées les premières par le séjour & le mouvement des eaux, auront aussi été fécondées les premières; & tandis que toute la surface du globe n'étoit, pour ainsi dire, qu'un archipel général, la Nature organisée s'établissoit sur ces montagnes, elle s'y déployoit même avec grande énergie; car la chaleur & l'humidité, ces deux principes de toute fécondation, s'y trouvoient réunis & combinés à un plus haut degré qu'ils ne le sont aujourd'hui dans aucun climat de la Terre.

Or dans ce même temps où les terres élevées au-dessus des eaux se couvroient de grands arbres & de végétaux de toute espèce, la mer générale se peuploit par-tout de poissons & de coquillages; elle étoit aussi le réceptacle

universel de tout ce qui ſe détachoit des terres qui la ſurmontoient. Les ſcories du verre primitif & les matières végétales ont été entraînées des éminences de la terre dans les profondeurs de la mer, ſur le fond de laquelle elles ont formé les premières couches de ſable vitreſcible, d'argile, de ſchiſt & d'ardoiſe, ainſi que les minières de charbon, de ſel & de bitumes qui dès-lors ont imprégné toute la maſſe des mers. La quantité de végétaux produits & détruits dans ces premières terres eſt trop immenſe pour qu'on puiſſe ſe la repréſenter; car quand nous réduirions la ſuperficie de toutes les terres élevées alors au-deſſus des eaux à la centième ou même à la deux centième partie de la ſurface du globe, c'eſt-à-dire à cent trente mille lieues quarrées, il eſt aiſé de ſentir combien ce vaſte terrein de cent trente mille lieues ſuperficielles a produit d'arbres & de plantes pendant quelques milliers d'années, combien leurs détrimens ſe ſont accumulés, & dans quelle énorme quantité ils ont été entraînés & dépoſés ſous les eaux, où ils ont formé le fond du volume tout auſſi grand des mines de charbon qui ſe trouvent en tant de lieux. Il en eſt de même des mines de ſel, de celles de fer en grains, de pyrites & de toutes les autres ſubſtances dans la compoſition deſquelles il entre des acides, & dont la première formation n'a pu s'opérer qu'après la chute des eaux; ces matières auront été entraînées & dépoſées dans les lieux bas & dans les fentes de la roche du globe, où trouvant déjà les ſubſtances minérales ſublimées par la grande chaleur de la Terre,

elles auront formé le premier fond de l'aliment des volcans à venir; je dis à venir, car il n'existoit aucun volcan en action avant l'établissement des eaux, & ils n'ont commencé d'agir ou plutôt ils n'ont pu prendre une action permanente qu'après leur abaissement; car l'on doit distinguer les volcans terrestres des volcans marins; ceux-ci ne peuvent faire que des explosions, pour ainsi dire, momentanées, parce qu'à l'instant que leur feu s'allume par l'effervescence des matières pyriteuses & combustibles, il est immédiatement éteint par l'eau qui les couvre & se précipite à flots jusque dans leur foyer par toutes les routes que le feu s'ouvre pour en sortir. Les volcans de la Terre ont au contraire une action durable & proportionnée à la quantité de matières qu'ils contiennent; ces matières ont besoin d'une certaine quantité d'eau pour entrer en effervescence, & ce n'est ensuite que par le choc d'un grand volume de feu contre un grand volume d'eau que peuvent se produire leurs violentes éruptions; & de même qu'un volcan sous-marin ne peut agir que par instans, un volcan terrestre ne peut durer qu'autant qu'il est voisin des eaux. C'est par cette raison que tous les volcans actuellement agissans sont dans les îles ou près des côtes de la mer, & qu'on pourroit en compter cent fois plus d'éteints que d'agissans; car à mesure que les eaux, en se retirant, se sont trop éloignées du pied de ces volcans, leurs éruptions ont diminué par degrés & enfin ont entièrement cessé, & les légères effervescences que l'eau pluviale aura pu causer dans leur ancien foyer

n'aura produit d'effet ſenſible que par des circonſtances particulières & très-rares.

Les obſervations confirment parfaitement ce que je dis ici de l'action des volcans: tous ceux qui ſont maintenant en travail ſont ſitués près des mers; tous ceux qui ſont éteints, & dont le nombre eſt bien plus grand, ſont placés dans le milieu des terres, ou tout au moins à quelque diſtance de la mer; & quoique la plupart des volcans qui ſubſiſtent paroiſſent appartenir aux plus hautes montagnes, il en a exiſté beaucoup d'autres dans les éminences de médiocre hauteur. La date de l'âge des volcans n'eſt donc pas par-tout la même: d'abord il eſt ſûr que les premiers, c'eſt-à-dire, les plus anciens, n'ont pu acquérir une action permanente qu'après l'abaiſſement des eaux qui couvroient leur ſommet; & enſuite, il paroît qu'ils ont ceſſé d'agir dès que ces mêmes eaux ſe ſont trop éloignées de leur voiſinage: car, je le répète, nulle puiſſance, à l'exception de celle d'une grande maſſe d'eau choquée contre un grand volume de feu, ne peut produire des mouvemens auſſi prodigieux que ceux de l'éruption des volcans.

Il eſt vrai que nous ne voyons pas d'aſſez près la compoſition intérieure de ces terribles bouches à feu, pour pouvoir prononcer ſur leurs effets en parfaite connoiſſance de cauſe; nous ſavons ſeulement que ſouvent il y a des communications ſouterraines de volcan à volcan: nous ſavons auſſi que, quoique le foyer de leur embraſement ne ſoit peut-être pas à une grande diſtance de

leur ſommet, il y a néanmoins des cavités qui deſcendent beaucoup plus bas, & que ces cavités, dont la profondeur & l'étendue nous ſont inconnues, peuvent être en tout ou en partie remplies des mêmes matières que celles qui ſont actuellement embraſées.

D'autre part, l'électricité me paroît jouer un très-grand rôle dans les tremblemens de terre & dans les éruptions des volcans: Je me ſuis convaincu par des raiſons très-ſolides, & par la comparaiſon que j'ai faite des expériences ſur l'électricité, que *le fond de la matière électrique eſt la chaleur propre du globe terreſtre;* les émanations continuelles de cette chaleur, quoique ſenſibles, ne ſont pas viſibles, & reſtent ſous la forme de chaleur obſcure, tant qu'elles ont leur mouvement libre & direct; mais elles produiſent un feu très-vif & de fortes exploſions, dès qu'elles ſont détournées de leur direction, ou bien accumulées par le frottement des corps. Les cavités intérieures de la Terre contenant du feu, de l'air & de l'eau, l'action de ce premier élément doit y produire des vents impétueux, des orages bruyans & des tonnerres ſouterrains dont les effets peuvent être comparés à ceux de la foudre des airs: ces effets doivent même être plus violens & plus durables, par la forte réſiſtance que la ſolidité de la terre oppoſe de tous côtés à la force électrique de ces tonnerres ſouterrains. Le reſſort d'un air mêlé de vapeurs denſes & enflammées par l'électricité, l'effort de l'eau, réduite en vapeurs élaſtiques par le feu, toutes les autres impulſions de cette puiſſance électrique,

électrique, ſoulèvent, entr'ouvrent la ſurface de la Terre, ou du moins l'agitent par des tremblemens, dont les ſecouſſes ne durent pas plus long-temps que le coup de la foudre intérieure qui les produit; & ces ſecouſſes ſe renouvellent juſqu'à ce que les vapeurs expanſives ſe ſoient faites une iſſue par quelqu'ouverture à la ſurface de la Terre ou dans le ſein des mers. Auſſi les éruptions des volcans & les tremblemens de terre ſont précédés & accompagnés d'un bruit ſourd & roulant, qui ne diffère de celui du tonnerre que par le ton ſépulcral & profond que le ſon prend néceſſairement en traverſant une grande épaiſſeur de matière ſolide, lorſqu'il s'y trouve renfermé.

Cette électricité ſouterraine combinée comme cauſe générale, avec les cauſes particulières des feux allumés par l'effervefcence des matières pyriteuſes & combuſtibles que la Terre recelle en tant d'endroits, ſuffit à l'explication des pricipaux phénomènes de l'action des volcans: par exemple, leur foyer paroît être aſſez voiſin de leur ſommet, mais l'orage eſt au-deſſous. Un volcan n'eſt qu'un vaſte fourneau, dont les ſoufflets, ou plutôt les ventilateurs, ſont placés dans les cavités inférieures, à côté & au-deſſous du foyer: ce ſont ces mêmes cavités, lorſqu'elles s'étendent juſqu'à la mer, qui ſervent de tuyaux d'aſpiration pour porter en haut, non-ſeulement les vapeurs, mais les maſſes même de l'eau & de l'air; c'eſt dans ce tranſport que ſe produit la foudre ſouterraine, qui s'annonce par des mugiſſemens, & n'éclate que par

l'affreux vomiffement des matières qu'elle a frappées, brûlées & calcinées: Des tourbillons épais d'une noire fumée ou d'une flamme lugubre; des nuages maffifs de cendres & de pierres; des torrens bouillonnans de lave en fufion, roulans au loin leurs flots brûlans & deftructeurs, manifeftent au-dehors le mouvement convulfif des entrailles de la Terre.

Ces tempêtes inteftines font d'autant plus violentes qu'elles font plus voifines des montagnes à volcan & des eaux de la mer, dont le fel & les huiles graffes augmentent encore l'activité du feu; les terres fituées entre le volcan & la mer ne peuvent manquer d'éprouver des fecouffes fréquentes: Mais pourquoi n'y a-t-il aucun endroit du monde où l'on n'ait reffenti, même de mémoire d'homme, quelques tremblemens, quelque trépidation caufés par ces mouvemens intérieurs de la Terre? ils font à la vérité moins violens & bien plus rares dans le milieu des continens éloignés des volcans & des mers; mais ne font-ils pas des effets dépendans des mêmes caufes? Pourquoi donc fe font-ils reffentir où ces caufes n'exiftent pas, c'eft-à-dire, dans les lieux où il n'y a ni mers ni volcans? La réponfe eft aifée, c'eft qu'il y a eu des mers par-tout & des volcans prefque par-tout; & que quoique leurs éruptions aient ceffé, lorfque les mers s'en font éloignées, leur feu fubfifte, & nous eft démontré par les fources des huiles terreftres, par les fontaines chaudes & fulfureufes qui fe trouvent fréquemment au pied des montagnes, jufque dans le milieu des plus

grands continens : ces feux des anciens volcans, devenus plus tranquilles depuis la retraite des eaux, suffisent néanmoins pour exciter de temps en temps des mouvemens intérieurs & produire de légères secousses, dont les oscillations sont dirigées dans le sens des cavités de la Terre, & peut-être dans la direction des eaux ou des veines des métaux, comme conducteurs de cette électricité souterraine.

On pourra me demander encore, pourquoi tous les volcans sont situés dans les montagnes ? pourquoi paroissent-ils être d'autant plus ardens que les montagnes sont plus hautes ? quelle est la cause qui a pu disposer ces énormes cheminées dans l'intérieur des murs les plus solides & les plus élevés du globe ? Si l'on a bien compris ce que j'ai dit au sujet des inégalités produites par le premier refroidissement, lorsque les matières en fusion se sont consolidées, on sentira que les chaînes des hautes montagnes nous représentent les plus grandes boursouflures qui se sont faites à la surface du globe dans le temps qu'il a pris sa consistance : La plupart des montagnes sont donc situées sur des cavités, auxquelles aboutissent les fentes perpendiculaires qui les tranchent du haut en bas : ces cavernes & ces fentes contiennent des matières qui s'enflamment par la seule effervescence, ou qui sont allumées par les étincelles électriques de la chaleur intérieure du globe. Dès que le feu commence à se faire sentir, l'air attiré par la raréfaction en augmente la force & produit bientôt un grand incendie, dont l'effet est de produire à son tour les mouvemens & les orages

inteſtins, les tonnerres ſouterrains & toutes les impulſions, les bruits & les ſecouſſes qui précèdent & accompagnent l'éruption des volcans. On doit donc ceſſer d'être étonné que les volcans ſoient tous ſitués dans les hautes montagnes, puiſque ce ſont les ſeuls anciens endroits de la Terre où les cavités intérieures ſe ſoient maintenues, les ſeuls où ces cavités communiquent de bas en haut, par des fentes qui ne ſont pas encore comblées, & enfin les ſeuls où l'eſpace vide étoit aſſez vaſte pour contenir la très-grande quantité de matières qui ſervent d'aliment au feu des volcans permanens & encore ſubſiſtans. Au reſte, ils s'éteindront comme les autres dans la ſuite des ſiècles; leurs éruptions ceſſeront: oſerai-je même dire que les hommes pourroient y contribuer? En coûteroit-il autant pour couper la communication d'un volcan avec la mer voiſine, qu'il en a coûté pour conſtruire les pyramides d'Égypte? Ces monumens inutiles d'une gloire fauſſe & vaine, nous apprennent au moins qu'en employant les mêmes forces pour des monumens de ſageſſe, nous pourrions faire de très-grandes choſes, & peut-être maîtriſer la Nature, au point de faire ceſſer, ou du moins de diriger les ravages du feu comme nous ſavons déjà par notre art, diriger & rompre les efforts de l'eau.

Juſqu'au temps de l'action des volcans, il n'exiſtoit ſur le globe que trois ſortes de matières; 1.° les vitreſcibles produites par le feu primitif; 2.° les calcaires formées par l'intermède de l'eau; 3.° toutes les ſubſtances produites par le détriment des animaux & des végétaux;

mais le feu des volcans a donné naiſſance à des matières d'une quatrième ſorte qui ſouvent participent de la nature des trois autres. La première claſſe renferme non-ſeulement les matières premières ſolides & vitreſcibles dont la nature n'a point été altérée, & qui forment le fond du globe, ainſi que le noyau de toutes les montagnes primordiales, mais encore les ſables, les ſchiſtes, les ardoiſes, les argiles & toutes les matières vitreſcibles décompoſées & tranſportées par les eaux. La ſeconde claſſe contient toutes les matières calcaires, c'eſt-à-dire toutes les ſubſtances produites par les coquillages & autres animaux de la mer; elles s'étendent ſur des provinces entières & couvrent même d'aſſez vaſtes contrées; elles ſe trouvent auſſi à des profondeurs aſſez conſidérables, & elles environnent les baſes des montagnes les plus élevées juſqu'à une très-grande hauteur. La troiſième claſſe comprend toutes les ſubſtances qui doivent leur origine aux matières animales & végétales, & ces ſubſtances ſont en très-grand nombre; leur quantité paroît immenſe, car elles recouvrent toute la ſuperficie de la Terre. Enfin la quatrième claſſe eſt celle des matières ſoulevées & rejetées par les volcans, dont quelques-unes paroiſſent être un mélange des premières, & d'autres, pures de tout mélange, ont ſubi une ſeconde action du feu qui leur a donné un nouveau caractère. Nous rapportons à ces quatre claſſes toutes les ſubſtances minérales, parce qu'en les examinant, on peut toujours reconnoître à laquelle de ces claſſes elles appartiennent, & par conſéquent prononcer ſur leur

origine ; ce qui suffit pour nous indiquer à peu-près le temps de leur formation ; car, comme nous venons de l'exposer, il paroît clairement que toutes les matières vitrescibles solides, & qui n'ont pas changé de nature, ni de situation, ont été produites par le feu primitif, & que leur formation appartient au temps de notre seconde époque; tandis que la formation des matières calcaires, ainsi que celles des argiles, des charbons, &c. n'a eu lieu que dans des temps subséquens & doit être rapportée à notre troisième époque. Et comme dans les matières rejetées par les volcans, on trouve quelquefois des substances calcaires & souvent des soufres & des bitumes, on ne peut guère douter que la formation de ces substances rejetées par les volcans, ne soit encore postérieure à la formation de toutes ces matières & n'appartienne à notre quatrième époque.

Quoique la quantité des matières rejetées par les volcans soit très-petite en comparaison de la quantité des matières calcaires, elles ne laissent pas d'occuper d'assez grands espaces sur la surface des terres situées aux environs de ces montagnes ardentes & de celles dont les feux sont éteints & assoupis. Par leurs éruptions réitérées, elles ont comblé les vallées, couvert les plaines & même produit d'autres montagnes. Ensuite, lorsque les éruptions ont cessé, la plupart des volcans ont continué de brûler, mais d'un feu paisible & qui ne produit aucune explosion violente, parce qu'étant éloignés des mers, il n'y a plus de choc de l'eau contre le feu; les matières

en effervescence & les substances combustibles anciennement enflammées continuent de brûler, & c'est ce qui fait aujourd'hui la chaleur de toutes nos eaux thermales; elles passent sur les foyers de ce feu souterrain & sortent très-chaudes du sein de la Terre; il y a aussi quelques exemples de mines de charbon qui brûlent de temps immémorial, & qui se sont allumées par la foudre souterraine ou par le feu tranquille d'un volcan dont les éruptions ont cessé; ces eaux thermales & ces mines allumées se trouvent souvent comme les volcans éteints dans les terres éloignées de la mer.

La surface de la Terre nous présente en mille endroits les vestiges & les preuves de l'existence de ces volcans éteints; dans la France seule, nous connoissons les vieux volcans de l'Auvergne, du Vélai, du Vivarais, de la Provence & du Languedoc. En Italie, presque toute la terre est formée de débris de matières volcanisées, & il en est de même de plusieurs autres contrées; mais pour réunir les objets sous un point de vue général, & concevoir nettement l'ordre des bouleversemens que les volcans ont produits à la surface du globe, il faut reprendre notre troisième époque à cette date où la mer étoit universelle & couvroit toute la surface du globe à l'exception des lieux élevés sur lesquels s'étoit fait le premier mélange des scories vitrées de la masse terrestre avec les eaux; c'est à cette même date que les végétaux ont pris naissance & qu'ils se sont multipliés sur les terres que la mer venoit d'abandonner; les volcans n'existoient

pas encore, car les matières qui servent d'aliment à leur feu, c'est-à-dire, les bitumes, les charbons de terre, les pyrites & même les acides, ne pouvoient s'être formés précédemment, puisque leur composition suppose l'intermède de l'eau & la destruction des *végétaux*.

Ainsi les premiers volcans ont *existé* dans les terres élevées du milieu des continens, & à *mesure* que les mers en s'abaissant se sont éloignées de leur pied, leurs feux se sont assoupis & ont cessé de produire ces éruptions violentes qui ne peuvent s'opérer que par le conflit d'une grande masse d'eau contre un grand volume de feu. Or il a fallu vingt mille ans pour cet abaissement successif des mers & pour la formation de toutes nos collines calcaires; & comme les amas des matières combustibles & minérales qui servent d'aliment aux volcans n'ont pu se déposer que successivement, & qu'il a dû s'écouler beaucoup de temps avant qu'elles se soient mises en action, ce n'est guère que sur la fin de cette période, c'est-à-dire, à cinquante mille ans de la formation du globe, que les volcans ont commencé à ravager la Terre; comme les environs de tous les lieux découverts étoient encore baignés des eaux, il y a eu des volcans presque par-tout, & il s'est fait de fréquentes & prodigieuses éruptions qui n'ont cessé qu'après la retraite des mers; mais cette retraite ne pouvant se faire que par l'affaissement des boursoufflures du globe, il est souvent arrivé que l'eau venant à flots remplir la profondeur de ces terres affaissées, elle a mis en action les volcans sous-marins qui,

qui, par leur explosion, ont soulevé une partie de ces terres nouvellement affaissées, & les ont quelquefois poussées au-dessus du niveau de la mer, où elles ont formé des îles nouvelles, comme nous l'avons vu dans la petite île formée auprès de celle de Santorin; néanmoins ces effets sont rares, & l'action des volcans sous-marins n'est ni permanente ni assez puissante pour élever un grand espace de terre au-dessus de la surface des mers: les volcans terrestres, par la continuité de leurs éruptions, ont au contraire couvert de leurs déblais tous les terreins qui les environnoient; ils ont, par le dépôt successif de leurs laves formé de nouvelles couches; ces laves devenues fécondes avec le temps sont une preuve invincible que la surface primitive de la Terre, d'abord en fusion, puis consolidée, a pu de même devenir féconde: enfin les volcans ont aussi produit ces *mornes* ou tertres qui se voient dans toutes les montagnes à volcan, & ils ont élevé ces remparts de *basalte*, qui servent de côtes aux mers dont ils sont voisins. Ainsi après que l'eau, par des mouvemens uniformes & constans, eut achevé la construction horizontale des couches de la Terre, le feu des volcans, par des explosions subites, a bouleversé, tranché & couvert plusieurs de ces couches; & l'on ne doit pas être étonné de voir sortir du sein des volcans des matières de toute espèce, des cendres, des pierres calcinées, des terres brûlées, ni de trouver ces matières mélangées des substances calcaires & vitrescibles dont ces mêmes couches sont composées.

Les tremblemens de terre ont dû se faire sentir long-temps avant l'éruption des volcans: dès les premiers momens de l'affaissement des cavernes, il s'est fait de violentes secousses, qui ont produit des effets tout aussi violens & bien plus étendus que ceux des volcans. Pour s'en former l'idée, supposons qu'une caverne soutenant un terrein de cent lieues quarrées, ce qui ne feroit qu'une des petites boursoufflures du globe, se soit tout-à-coup écroulée, cet écroulement n'aura-t-il pas été nécessairement suivi d'une commotion qui se sera communiquée & fait sentir très-loin par un tremblement plus ou moins violent? Quoique cent lieues quarrées ne fassent que la deux cents soixante millième partie de la surface de la Terre, la chute de cette masse n'a pu manquer d'ébranler toutes les terres adjacentes, & de faire peut-être écrouler en même temps les cavernes voisines: il ne s'est donc fait aucun affaissement un peu considérable qui n'ait été accompagné de violentes secousses de tremblement de terre, dont le mouvement s'est communiqué par la force du ressort dont toute matière est douée, & qui a dû se propager quelquefois très-loin par les routes que peuvent offrir les vides de la Terre, dans lesquels les vents souterrains excités par ces commotions, auront peut-être allumé les feux des volcans; en sorte que d'une seule cause, c'est-à-dire, de l'affaissement d'une caverne, il a pu résulter plusieurs effets, tous grands, & la plupart terribles. D'abord, l'abaissement de la mer, forcée de courir à grands-flots pour remplir cette nouvelle pro-

fondeur, & laisser par conséquent à découvert de nouveaux terreins : 2.° L'ébranlement des terres voisines, par la commotion de la chute des matières solides qui formoient les voutes de la caverne ; & cet ébranlement fait pencher les montagnes, les fend vers leur sommet, & en détache des masses qui roulent jusqu'à leur base : 3.° Le même mouvement produit par la commotion, & propagé par les vents & les feux souterrains, soulève au loin la terre & les eaux, élève des tertres & des mornes, forme des gouffres & des crevasses, change le cours des rivières, tarit les anciennes sources, en produit de nouvelles, & ravage en moins de temps que je ne puis le dire, tout ce qui se trouve dans sa direction. Nous devons donc cesser d'être surpris de voir en tant de lieux l'uniformité de l'ouvrage horizontal des eaux détruite & tranchée par des fentes inclinées, des éboulemens irréguliers, & souvent cachée par des déblais informes accumulés sans ordre, non plus que de trouver de si grandes contrées toutes recouvertes de matières rejetées par les volcans : Ce désordre causé par les tremblemens de terre, ne fait néanmoins que masquer la Nature aux yeux de ceux qui ne la voient qu'en petit, & qui d'un effet accidentel & particulier, font une cause générale & constante. C'est l'eau seule qui, comme cause générale & subséquente à celle du feu primitif, a achevé de construire & de figurer la surface actuelle de la Terre ; & ce qui manque à l'uniformité de cette construction universelle, n'est que l'effet particulier de la cause accidentelle

des tremblemens de terre & de l'action des volcans.

Or dans cette construction de la surface de la Terre, par le mouvement & le sédiment des eaux, il faut distinguer deux périodes de temps: la première a commencé après l'établissement de la mer universelle, c'est-à-dire, après la dépuration parfaite de l'atmosphère, par la chute des eaux & de toutes les matières volatiles que l'ardeur du globe y tenoit reléguées: cette période a duré autant qu'il étoit nécessaire pour multiplier les coquillages, au point de remplir de leurs dépouilles toutes nos collines calcaires; autant qu'il étoit nécessaire pour multiplier les végétaux, & pour former de leurs débris toutes nos mines de charbon; enfin autant qu'il étoit nécessaire pour convertir les scories du verre primitif en argiles, & former les acides, les sels, les pyrites, &c. Tous ces premiers & grands effets ont été produits ensemble dans les temps qui se sont écoulés depuis l'établissement des eaux jusqu'à leur abaissement. Ensuite a commencé la seconde période. Cette retraite des eaux ne s'est pas faite tout-à-coup, mais par une longue succession de temps, dans laquelle il faut encore saisir des points différens. Les montagnes composées de pierres calcaires ont certainement été construites dans cette mer ancienne, dont les différens courans les ont tout aussi certainement figurées par angles correspondans. Or l'inspection attentive des côtes de nos vallées nous démontre que le *travail particulier des courans a été postérieur à l'ouvrage général de la mer.* Ce fait, qu'on n'a pas même soup-

connue, eſt trop important pour ne le pas appuyer de tout ce qui peut le rendre ſenſible à tous les yeux.

Prenons pour exemple la plus haute montagne calcaire de la France; celle de Langres, qui s'élève au-deſſus de toutes les terres de la Champagne, s'étend en Bourgogne juſqu'à Montbard, & même juſqu'à Tonnerre, & qui dans la direction oppoſée, domine de même ſur les terres de la Lorraine & de la Franche-comté *(r)*. Ce cordon continu de la montagne de Langres qui, depuis les ſources de la Seine juſqu'à celles de la Saône, a plus de quarante lieues en longueur, eſt entièrement calcaire, c'eſt-à-dire, entièrement compoſé des productions de la mer; & c'eſt par cette raiſon que je l'ai choiſi pour nous ſervir d'exemple. Le point le plus élevé de cette chaîne de montagnes eſt très-voiſin de la ville de Langres, & l'on voit que, d'un côté, cette même chaîne verſe ſes eaux dans l'Océan par la Meuſe, la Marne, la Seine, &c. & que de l'autre côté, elle les verſe dans la Méditerranée par les rivières qui aboutiſſent à la Saône. Le point où eſt ſitué Langres ſe trouve à peu-près au milieu de cette longueur de quarante lieues, & les collines vont en s'abaiſſant à peu-près également vers les ſources de la Seine & vers celles de la Saône: enfin ces collines, qui forment les extrémités de cette chaîne de montagnes calcaires, aboutiſſent également à des contrées de matières vitreſcibles; ſavoir, au-delà de

(r) Voyez la Carte ci-jointe.

l'Armanſon près de Sémur, d'une part; & au-delà des ſources de la Saône & de la petite rivière du Conay, de l'autre part.

En conſidérant les vallons voiſins de ces montagnes, nous reconnoîtrons que le point de Langres étant le plus élevé, il a été découvert le premier dans le temps que les eaux ſe ſont abaiſſées: auparavant, ce ſommet étoit recouvert comme tout le reſte par les eaux, puiſqu'il eſt compoſé de matières calcaires; mais au moment qu'il a été découvert, la mer ne pouvant plus le ſurmonter, tous ſes mouvemens ſe ſont réduits à battre ce ſommet des deux côtés, & par conſéquent à creuſer par des courans conſtans les vallons & les vallées que ſuivent aujourd'hui les ruiſſeaux & les rivières qui coulent des deux côtés de ces montagnes: la preuve évidente que les vallées ont toutes été creuſées par des courans réguliers & conſtans, c'eſt que leurs angles ſaillans correſpondent par-tout à des angles rentrans: ſeulement on obſerve que les eaux ayant ſuivi les pentes les plus rapides, & n'ayant entamé d'abord que les terreins les moins ſolides & les plus aiſés à diviſer, il ſe trouve ſouvent une différence remarquable entre les deux côteaux qui bordent la vallée. On voit quelquefois un eſcarpement conſidérable & des rochers à pic d'un côté, tandis que de l'autre, les bancs de pierre ſont couverts de terres en pente douce; & cela eſt arrivé néceſſairement toutes les fois que la force du courant s'eſt portée plus d'un côté que de l'autre, & auſſi toutes

les fois qu'il aura été troublé ou secondé par un autre courant.

Si l'on suit le cours d'une rivière ou d'un ruisseau voisin des montagnes d'où descendent leurs sources, on reconnoîtra aisément la figure & même la nature des terres qui forment les côteaux de la vallée. Dans les endroits où elle est étroite, la direction de la rivière & l'angle de son cours indiquent au premier coup d'œil le côté vers lequel se doivent porter ses eaux, & par conséquent le côté où le terrein doit se trouver en plaine, tandis que de l'autre côté il continuera d'être en montagne. Lorsque la vallée est large, ce jugement est plus difficile, cependant on peut, en observant la direction de la rivière, deviner assez juste de quel côté les terreins s'élargiront ou se rétréciront. Ce que nos rivières font en petit aujourd'hui, les courans de la mer l'ont autrefois fait en grand; ils ont creusé tous nos vallons, ils les ont tranchés des deux côtés, mais en transportant ces déblais, ils ont souvent formé des escarpemens d'une part & des plaines de l'autre. On doit aussi remarquer que dans le voisinage du sommet de ces montagnes calcaires, & particulièrement dans le sommet de Langres, les vallons commencent par une profondeur circulaire, & que de-là ils vont toujours en s'élargissant à mesure qu'ils s'éloignent du lieu de leur naissance; les vallons paroissent aussi plus profonds à ce point où ils commencent & semblent aller toujours en diminuant de profondeur à mesure qu'ils s'élargissent & qu'ils s'éloignent de ce point; mais c'est

une apparence plutôt qu'une réalité, car dans l'origine la portion du vallon la plus voisine du sommet a été la plus étroite & la moins profonde ; le mouvement des eaux a commencé par y former une ravine qui s'est élargie & creusée peu-à-peu ; les déblais ayant été transportés & entraînés par le courant des eaux dans la portion inférieure de la vallée, ils en auront comblé le fond, & c'est par cette raison que les vallons paroissent plus profonds à leur naissance que dans le reste de leur cours, & que les grandes vallées semblent être moins profondes à mesure qu'elles s'éloignent davantage du sommet auquel leurs rameaux aboutissent ; car l'on peut considérer une grande vallée comme un tronc qui jette des branches par d'autres vallées, lesquelles jettent des rameaux par d'autres petits vallons qui s'étendent & remontent jusqu'au sommet auquel ils aboutissent.

En suivant cet objet dans l'exemple que nous venons de présenter, si l'on prend ensemble tous les terreins qui versent leurs eaux dans la Seine, ce vaste espace formera une vallée du premier ordre, c'est-à-dire, de la plus grande étendue ; ensuite si nous ne prenons que les terreins qui portent leurs eaux à la rivière d'Yonne, cet espace sera une vallée du second ordre, & continuant à remonter vers le sommet de la chaîne des montagnes, les terreins qui versent leurs eaux dans l'Armançon, le Serin & la Cure formeront des vallées du troisième ordre, & ensuite la Brenne, qui tombe dans l'Armanson, sera une vallée du quatrième ordre, & enfin l'Oze & l'Ozerain,

l'Ozerain, qui tombent dans la Brenne, & dont les sources sont voisines de celles de la Seine, forment des vallées du cinquième ordre. De même si nous prenons les terreins qui portent leurs eaux à la Marne, cet espace sera une vallée du second ordre; & continuant à remonter vers le sommet de la chaîne des montagnes de Langres, si nous ne prenons que les terreins dont les eaux s'écoulent dans la rivière de Rognon, ce sera une vallée du troisième ordre; enfin les terreins qui versent leurs eaux dans les ruisseaux de Bussière & d'Orguevaux, forment des vallées du quatrième ordre.

Cette disposition est générale dans tous les continens terrestres. A mesure que l'on remonte & qu'on s'approche du sommet des chaînes de montagnes, on voit évidemment que les vallées sont plus étroites; mais, quoiqu'elles paroissent aussi plus profondes, il est certain néanmoins que l'ancien *fond des vallées inférieures étoit beaucoup plus bas autrefois que ne l'est actuellement celui des vallons supérieurs*. Nous avons dit que dans la vallée de la Seine à Paris, l'on a trouvé des bois travaillés de main-d'homme à soixante-quinze pieds de profondeur; le premier fond de cette vallée étoit donc autrefois bien plus bas qu'il ne l'est aujourd'hui, car au-dessous de ces soixante-quinze pieds on doit encore trouver les déblais pierreux & terrestres entraînés par les courans depuis le sommet général des montagnes, tant par les vallées de la Seine que par celles de la Marne, de l'Yonne & de

toutes les rivières qu'elles reçoivent. Au contraire, lorsque l'on creuse dans les petits vallons voisins du sommet général, on ne trouve aucun déblais, mais des bancs solides de pierre calcaire posée par lits horizontaux, & des argiles au-dessous à une profondeur plus ou moins grande. J'ai vu dans une gorge assez voisine de la crête de ce long cordon de la montagne de Langres, un puits de deux cents pieds de profondeur creusé dans la pierre calcaire avant de trouver l'argile *(h)*.

Le premier fond des grandes vallées formées par le feu primitif ou même par les courans de la mer a donc été recouvert & élevé successivement de tout le volume des déblais entraînés par le courant à mesure qu'il déchiroit les terreins supérieurs; le fond de ceux-ci est demeuré presque nu, tandis que celui des vallées inférieures a été chargé de toute la matière que les autres ont perdue; de sorte que quand on ne voit que superficiellement la surface de nos continens, on tombe dans l'erreur en la divisant en bandes sablonneuses, marneuses, schisteuses, &c; car toutes ces bandes ne sont que des déblais superficiels qui ne prouvent rien & qui ne font, comme je l'ai dit, que masquer la nature & nous tromper sur la vraie théorie de la Terre. Dans les vallons supérieurs, on ne trouve d'autres déblais que ceux qui sont descendus long-temps après la retraite des mers par l'effet des eaux

(d) Au Château de Rochefort près d'Anières en Champagne.

pluviales, & ces déblais ont formé les petites couches de terre qui recouvrent actuellement le fond & les côteaux de ces vallons. Ce même effet a eu lieu dans les grandes vallées ; mais avec cette différence que dans les petits vallons, les terres, les graviers & les autres détrimens amenés par les eaux pluviales & par les ruisseaux, se sont déposés immédiatement sur un fond nu & balayé par les courans de la mer, au lieu que dans les grandes vallées, ces mêmes détrimens amenés par les eaux pluviales n'ont pu que se superposer sur les couches beaucoup plus épaisses des déblais entraînés & déposés précédemment par ces mêmes courans : c'est par cette raison que, dans toutes les plaines & les grandes vallées, nos Observateurs croient trouver la Nature en désordre, parce qu'ils y voient les matières calcaires mélangées avec les matières vitrescibles, &c. Mais n'est-ce pas vouloir juger d'un bâtiment par les gravois, ou de toute autre construction par les recoupes des matériaux !

Ainsi, sans nous arrêter sur ces petites & fausses vues, suivons notre objet dans l'exemple que nous avons donné.

Les trois grands courans qui se sont formés au-dessous des sommets de la montagne de Langres, nous sont aujourd'hui représentés par les vallées de la Meuse, de la *Marne* & de la Vingeanne *(t)*. Si nous examinons ces terreins en *détail*, nous observerons que les sources

(t) Voyez la Carte ci-jointe.

de la Meuſe ſortent en partie des marécages du Baſſigny, & d'autres petites vallées très-étroites & très-eſcarpées; que la Mance & la Vingeanne, qui toutes deux ſe jettent dans la Saône, ſortent auſſi de vallées très-étroites de l'autre côté du ſommet; que la vallée de la Marne ſous Langres a environ cent toiſes de profondeur; que dans tous ces premiers vallons, les côteaux ſont voiſins & eſcarpés; que dans les vallées inférieures, & à meſure que les courans ſe ſont éloignés du ſommet général & commun, ils ſe ſont étendus en largeur, & ont par conſéquent élargi les vallées, dont les côtes ſont auſſi moins eſcarpées, parce que le mouvement des eaux y étoit plus libre & moins rapide que dans les vallons étroits des terreins voiſins du ſommet.

L'on doit encore remarquer que la direction des courans a varié dans leur cours, & que la déclinaiſon des côteaux a changé par la même cauſe. Les courans dont la pente étoit vers le Midi, & qui nous ſont repréſentés par les vallons de la Tille, de la Venelle, de la Vingeanne, du Saulon & de la Mance, ont agi plus fortement contre les côteaux tournés vers le ſommet de Langres, & à l'aſpect du Nord. Les courans au contraire dont la pente étoit vers le Nord, & qui nous ſont repréſentés par les vallons de l'Aujon, de la Suize, de la Marne & du Rognon, ainſi que par ceux de la Meuſe, ont plus fortement agi contre les côteaux qui ſont tournés vers ce même ſommet de Langres, & qui ſe trouvent à l'aſpect du Midi.

Il y avoit donc, lorſque les eaux ont laiſſé le ſommet de Langres à découvert, une mer dont les mouvemens & les courans étoient dirigés vers le Nord, & de l'autre côté de ce ſommet, une autre mer, dont les mouvemens étoient dirigés vers le Midi; ces deux mers battoient les deux flancs oppoſés de cette chaîne de montagnes, comme l'on voit dans la mer actuelle les eaux battre les deux flancs oppoſés d'une longue île ou d'un promontoire avancé: il n'eſt donc pas étonnant que tous les côteaux eſcarpés de ces vallons ſe trouvent également des deux côtés de ce ſommet général des montagnes; ce n'eſt que l'effet néceſſaire d'une cauſe très-évidente.

Si l'on conſidère le terrein qui environne l'une des ſources de la Marne près de Langres, on reconnoîtra qu'elle ſort d'un demi-cercle coupé preſque à plomb; & en examinant les lits de pierre de cette eſpèce d'amphithéâtre, on ſe démontrera que ceux des deux côtés & ceux du fond de l'arc de cercle qu'il préſente, étoient autrefois continus & ne faiſoient qu'une ſeule maſſe, que les eaux ont détruite dans la partie qui forme aujourd'hui ce demi-cercle. On verra la même choſe à l'origine des deux autres ſources de la Marne; ſavoir, dans le vallon de Baleſme & dans celui de Saint-Maurice, tout ce terrein étoit continu, avant l'abaiſſement de la mer: Et cette eſpèce de promontoire, à l'extrémité duquel la ville de Langres eſt ſituée, étoit dans ce même temps continu, non-ſeulement avec ces premiers terreins, mais avec ceux de Breuvone, de Peigney, de

Noidan-le-Rocheux, &c. il est aisé de se convaincre par ses yeux, que la continuité de ces terreins n'a été détruite que par le mouvement & l'action des eaux.

Dans cette chaîne de la montagne de Langres, on trouve plusieurs collines isolées, les unes en forme de cônes tronqués, comme celle de Montsaugeon ; les autres en forme elliptique, comme celles de Montbard, de Montréal ; & d'autres tout aussi remarquables, autour des sources de la Meuse, vers Clémont & Montigny-le-roi, qui est situé sur un monticule, adhérent au continent par une langue de terre très-étroite. On voit encore une de ces collines isolées à Andilly, une autre auprès d'Heuilly-Coton, &c. Nous devons observer qu'en général ces collines calcaires isolées sont moins hautes que celles qui les environnent, & desquelles ces collines sont actuellement séparées, parce que le courant remplissant toute la largeur du vallon, passoit par-dessus ces collines isolées avec un mouvement direct, & les détruisoit par le sommet ; tandis qu'il ne faisoit que baigner le terrein des côteaux du vallon, & ne les attaquoit que par un mouvement oblique ; en sorte que les montagnes qui bordent les vallons sont demeurées plus élevées que les collines isolées qui se trouvent entre-deux. A Montbard, par exemple, la hauteur de la colline isolée au-dessus de laquelle sont situés les murs de l'ancien château, n'est que de cent quarante pieds ; tandis que les montagnes qui bordent le vallon des deux côtés, au Nord & au Midi, en ont plus de trois cents cinquante ; & il en est de même

des autres collines calcaires que nous venons de citer : toutes celles qui ſont iſolées ſont en même temps moins élevées que les autres, parce qu'étant au milieu du vallon & au fil de l'eau, elles ont été minées ſur leurs ſommets par le courant, toujours plus violent & plus rapide dans le milieu que vers les bords de ſon cours.

Lorſqu'on regarde ces eſcarpemens, ſouvent élevés à pic à pluſieurs toiſes de hauteur ; lorſqu'on les voit compoſés du haut en bas de bancs de pierres calcaires très-maſſives & fort dures, on eſt émerveillé du temps prodigieux qu'il faut ſuppoſer pour que les eaux aient ouvert & creuſé ces énormes tranchées ; mais deux circonſtances ont concouru à l'accélération de ce grand ouvrage : l'une de ces circonſtances eſt que dans toutes les collines & montagnes calcaires, les lits ſupérieurs ſont les moins compactes & les plus tendres, en ſorte que les eaux ont aiſément entamé la ſuperficie du terrein & formé la première ravine qui a dirigé leur cours : la ſeconde circonſtance eſt que, quoique ces bancs de matière calcaire ſe ſoient formés & même ſéchés & pétrifiés ſous les eaux de la mer, il eſt néanmoins très-certain qu'ils n'étoient d'abord que des ſédimens ſuperpoſés de matières molles, leſquelles n'ont acquis de la dureté que ſucceſſivement par l'action de la gravité ſur la maſſe totale, & par l'exercice de la force d'affinité de leurs parties conſtitauntes. Nous ſommes donc aſſurés que ces matières n'avoient pas acquis toute la ſolidité & la dureté que nous leur voyons aujourd'hui, & que dans

ce temps de l'action des courans de la mer, elles devoient lui céder avec moins de résistance. Cette considération diminue l'énormité de la durée du temps de ce travail des eaux, & explique d'autant mieux la correspondance des angles saillans & rentrans des collines, qui ressemble parfaitement à la correspondance des bords de nos rivières dans tous les terreins aisés à diviser.

C'est pour la construction même de ces terreins calcaires & non pour leur division, qu'il est nécessaire d'admettre une très-longue période de temps; en sorte que dans les vingt mille ans, j'en prendrois au moins les trois premiers quarts pour la multiplication des coquillages, le transport de leurs dépouilles & la composition des masses qui les renferment, & le dernier quart pour la division & pour la configuration de ces mêmes terreins calcaires: il a fallu vingt mille ans pour la retraite des eaux, qui d'abord étoient élevées de deux mille toises au-dessus du niveau de nos mers actuelles; & ce n'est que vers la fin de cette longue marche en retraite que nos vallons ont été creusés, nos plaines établies & nos collines découvertes: pendant tout ce temps le globe n'étoit peuplé que de poissons & d'animaux à coquilles, les sommets des montagnes, & quelques terres élevées que les eaux n'avoient pas surmontés, ou qu'elles avoient abandonnés les premiers, étoient aussi couverts de végétaux; car leurs détrimens en volume immense, ont formé les veines de charbon, dans le même temps que les dépouilles des coquillages ont formé les lits de nos

Carte de la Chaine des Montagnes de Langres

pierres calcaires. Il eſt donc démontré par l'inſpection attentive de ces monumens authentiques de la Nature; ſavoir, les coquilles dans les marbres, les poiſſons dans les ardoiſes, & les végétaux dans les mines de charbon, quė tous ces êtres organiſés ont exiſté long-temps avant les animaux terreſtres; d'autant qu'on ne trouve aucun indice, aucun veſtige de l'exiſtence de ceux-ci dans toutes ces couches anciennes qui ſe ſont formées par le ſédiment des eaux de la mer. On n'a trouvé les os, les dents, les défenſes des animaux terreſtres que dans les couches ſuperficielles, ou bien dans ces vallées & dans ces plaines dont nous avons parlé, qui ont été comblées de déblais entraînés des lieux ſupérieurs par les eaux courantes: il y a ſeulement quelques exemples d'oſſemens trouvés dans des cavités ſous des rochers, près des bords de la mer, & dans des terreins bas; mais ces rochers ſous leſquels giſſoient ces oſſemens d'animaux terreſtres, ſont eux-mêmes de nouvelle formation, ainſi que toutes les carrières calcaires en pays-bas, qui ne ſont formées que des détrimens des anciennes couches de pierre, toutes ſituées au-deſſus de ces nouvelles carrières; & c'eſt par cette raiſon que je les ai déſignées par le nom de *carrières paraſites*, parce qu'elles ſe forment en effet aux dépens des premières.

Notre globe, pendant trente-cinq mille ans, n'a donc été qu'une maſſe de chaleur & de feu, dont aucun être ſenſible ne pouvoit approcher; enſuite pendant quinze ou vingt mille ans ſa ſurface n'étoit qu'une mer univerſelle;

il a fallu cette longue ſucceſſion de ſiècles pour le refroidiſſement de la Terre & pour la retraite des eaux, & ce n'eſt qu'à la fin de cette ſeconde période que la ſurface de nos continens a été figurée.

Mais ces derniers effets de l'action des courans de la mer ont été précédés de quelques autres effets encore plus généraux, leſquels ont influé ſur quelques traits de la face entière de la Terre. Nous avons dit que les eaux venant en plus grande quantité du pôle auſtral, avoient aiguiſé toutes les pointes des continens; mais après la chute complette des eaux, lorſque la mer univerſelle eut pris ſon équilibre, le mouvement du Midi au Nord ceſſa, & la mer n'eut plus à obéir qu'à la puiſſance conſtante de la Lune qui, ſe combinant avec celle du Soleil, produiſit les marées & le mouvement conſtant d'orient en occident; les eaux, dans leur premier avènement, avoient d'abord été dirigées des pôles vers l'Équateur, parce que les parties polaires plus refroidies que le reſte du globe les avoient reçues les premières; enſuite elles ont gagné ſucceſſivement les régions de l'Équateur; & lorſque ces régions ont été couvertes comme toutes les autres par les eaux, le mouvement d'orient en occident s'eſt dès-lors établi pour jamais; car non-ſeulement il s'eſt maintenu pendant cette longue période de la retraite des mers, mais il ſe maintient encore aujourd'hui. Or ce mouvement général de la mer d'orient en occident a produit ſur la ſurface de la maſſe terreſtre un effet tout auſſi général, c'eſt d'avoir eſcarpé

toutes les côtes occidentales des continens terrestres & d'avoir en même temps laissé tous les terreins en pente douce du côté de l'orient.

A mesure que les mers s'abaissoient & découvroient les pointes les plus élevées des continens, ces sommets, comme autant de soupiraux qu'on viendroit de déboucher, commencèrent à laisser exhaler les nouveaux feux produits dans l'intérieur de la Terre par l'effervescence des matières qui servent d'aliment aux volcans. Le domaine de la Terre, sur la fin de cette seconde période de vingt mille ans, étoit partagé entre le feu & l'eau; également déchirée & dévorée par la fureur de ces deux élémens, il n'y avoit nulle part ni sûreté ni repos; mais heureusement ces anciennes scènes, les plus épouvantables de la Nature, n'ont point eu de spectateurs, & ce n'est qu'après cette seconde période entièrement révolue que l'on peut dater la naissance des animaux terrestres; les eaux étoient alors retirées, puisque les deux grands continens étoient unis vers le Nord & également peuplés d'éléphans: le nombre des volcans étoit aussi beaucoup diminué, parce que leurs éruptions ne pouvant s'opérer que par le conflict de l'eau & du feu, elles avoient cessé dès que la mer en s'abaissant s'en étoit éloignée. Qu'on se représente encore l'aspect qu'offroit la Terre immédiatement après cette seconde période, c'est-à-dire, à cinquante-cinq ou soixante mille ans de sa formation. Dans toutes les parties basses, des mares profondes, des courans rapides & des tournoiemens d'eau; des trem-

blemens de terre presque continuels, produits par l'affaissement des cavernes & par les fréquentes explosions des volcans, tant sous mer que sur terre; des orages généraux & particuliers; des tourbillons de fumée & des tempêtes excitées par les violentes secousses de la terre & de la mer; des inondations, des débordemens; des déluges occasionnés par ces mêmes commotions; des fleuves de verre fondu, de bitume & de soufre ravageant les montagnes & venant dans les plaines empoisonner les eaux; le Soleil même presque toujours offusqué non-seulement par des nuages aqueux, mais par des masses épaisses de cendres & de pierres poussées par les volcans, & nous remercierons le Créateur de n'avoir pas rendu l'homme témoin de ces scènes effrayantes & terribles, qui ont précédé, & pour ainsi dire annoncé la naissance de la Nature intelligente & sensible.

CINQUIÈME ÉPOQUE.

Lorsque les Éléphans et les autres Animaux du Midi ont habité les terres du Nord.

Tout ce qui exiſte aujourd'hui dans la Nature vivante a pu exiſter de même dès que la température de la Terre s'eſt trouvée la même. Or les contrées ſeptentrionales du globe ont joui pendant long-temps du même degré de chaleur dont jouiſſent aujourd'hui les terres méridionales ; & dans le temps où ces contrées du Nord jouiſſoient de cette température, les terres avancées vers le Midi étoient encore brûlantes & ſont demeurées déſertes pendant un long eſpace de temps. Il ſemble même que la mémoire s'en ſoit conſervée par la tradition, car les Anciens étoient perſuadés que les terres de la zone torride étoient inhabitées ; elles étoient en effet encore *inhabitables* long-temps après la population des terres du Nord ; car, en ſuppoſant trente-cinq mille ans pour le temps néceſſaire au refroidiſſement de la Terre ſous les pôles ſeulement au point d'en pouvoir toucher la ſurface ſans ſe brûler, & vingt ou vingt-cinq mille ans de plus, tant pour la retraite des mers que pour l'attiédiſſement néceſſaire à l'exiſtence des êtres auſſi ſenſibles que le ſont les animaux terreſtres, on ſentira bien qu'il

faut compter quelques milliers d'années de plus pour le refroidissement du globe à l'Équateur, tant à cause de la plus grande épaisseur de la Terre que de l'accession de la chaleur solaire qui est considérable sur l'Équateur & presque nulle sous le Pôle.

Et quand même ces deux causes réunies ne seroient pas suffisantes pour produire une si grande différence de temps entre ces deux populations, l'on doit considérer que l'Équateur a reçu les eaux de l'atmosphère bien plus tard que les pôles, & que par conséquent cette cause secondaire du refroidissement agissant plus promptement & plus puissamment que les deux premières causes, la chaleur des terres du Nord se sera considérablement attiédie par la recette des eaux, tandis que la chaleur des terres méridionales se maintenoit & ne pouvoit diminuer que par sa propre déperdition. Et quand même on m'objecteroit que la chute des eaux, soit sur l'Équateur, soit sur les pôles, n'étant que la suite du refroidissement à un certain degré de chacune de ces deux parties du globe, elle n'a eu lieu dans l'une & dans l'autre que quand la température de la Terre & celle des eaux tombantes ont été respectivement les mêmes, & que par conséquent cette chute d'eau n'a pas autant contribué que je le dis à accélérer le refroidissement sous le pôle plus que sous l'Équateur, on sera forcé de convenir que les vapeurs, & par conséquent les eaux tombantes sur l'Équateur, avoient plus de chaleur à cause de l'action du Soleil, & que par cette raison elles

ont refroidi plus lentement les terres de la zone torride, en sorte que j'admettrois au moins neuf à dix mille ans entre le temps de la naissance des éléphans dans les contrées septentrionales & le temps où ils se sont retirés jusqu'aux contrées les plus méridionales; car le froid ne venoit & ne vient encore que d'en haut; les pluies continuelles qui tomboient sur les parties polaires du globe en accéléroient incessamment le refroidissement, tandis qu'aucune cause extérieure ne contribuoit à celui des parties de l'Équateur. Or cette cause qui nous paroît si sensible par les neiges de nos hivers & les grêles de notre été, ce froid qui des hautes régions de l'air nous arrive par intervalles, tomboit à plomb & sans interruption sur les terres septentrionales, & les a refroidies bien plus promptement que n'ont pu se refroidir les terres de l'Équateur, sur lesquelles ces ministres du froid, l'eau, la neige & la grêle, ne pouvoient agir ni tomber. D'ailleurs nous devons faire entrer ici une considération très-importante sur les limites qui bornent la durée de la Nature vivante; nous en avons établi le premier terme *possible* à *trente-cinq mille* ans de la formation du globe terrestre, & le dernier terme à quatre-vingt-treize mille ans à dater de ce jour, ce qui fait cent trente-deux mille ans pour la durée absolue de cette belle nature *(a)*. Voilà les limites les plus éloignées & la plus grande étendue de durée que nous ayons donnée, d'après

(a) Voyez le Tableau dans le second volume de Supplément à l'Histoire Naturelle, *page 513*.

nos hypothèses, à la vie de la Nature sensible; cette vie aura pu commencer à trente-cinq ou trente-six mille ans, parce qu'alors le globe étoit assez refroidi à ses parties polaires pour qu'on pût le toucher sans se brûler, & elle pourra ne finir que dans quatre-vingt-treize mille ans, lorsque le globe sera plus froid que la glace. Mais entre ces deux limites si éloignées, il faut en admettre d'autres plus rapprochées; les eaux & toutes les matières qui sont tombées de l'atmosphère n'ont cessé d'être dans un état d'ébullition qu'au moment où l'on pouvoit les toucher sans se brûler; ce n'est donc que long-temps après cette période de trente-six mille ans que les êtres doués d'une sensibilité pareille à celle que nous leur connoissons, ont pu naître & subsister; car si la terre, l'air & l'eau prenoient tout-à-coup ce degré de chaleur qui ne nous permettroit de pouvoir les toucher sans en être vivement offensés, y auroit-il un seul des êtres actuels capables de résister à cette chaleur mortelle, puisqu'elle excéderoit de beaucoup la chaleur vitale de leur corps! Il a pu exister alors des végétaux, des coquillages & des poissons d'une nature moins sensible à la chaleur dont les espèces ont été anéanties par le refroidissement dans les âges subséquens, & ce sont ceux dont nous trouvons les dépouilles & les détrimens dans les mines de charbon, dans les ardoises, dans les schistes & dans les couches d'argile, aussi-bien que dans les bancs de marbres & des autres matières calcaires; mais toutes les espèces plus sensibles & particulièrement les animaux terrestres n'ont

pu

pu naître & se multiplier que dans des temps postérieurs & plus voisins du nôtre.

Et dans quelle contrée du Nord les premiers animaux terrestres auront-ils pris naissance ! n'est-il pas probable que c'est dans les terres les plus élevées, puisqu'elles ont été refroidies avant les autres ! Et n'est-il pas également probable que les éléphans & les autres animaux actuellement habitant les terres du Midi, sont nés les premiers de tous, & qu'ils ont occupé ces terres du Nord pendant quelques milliers d'années, & long-temps avant la naissance des rennes qui habitent aujourd'hui ces mêmes terres du Nord !

Dans ce temps, qui n'est guère éloigné du nôtre que de quinze mille ans, les éléphans, les rhinocéros, les hippopotames, & probablement toutes les espèces qui ne peuvent se multiplier actuellement que sous la zone torride, vivoient donc & se multiplioient dans les terres du Nord, dont la chaleur étoit au même degré, & par conséquent tout aussi convenable à leur nature ; ils y étoient en grand nombre, ils y ont séjourné long-temps ; la quantité d'ivoire & de leurs autres dépouilles que l'on a découvertes & que l'on découvre tous les jours dans ces contrées septentrionales, nous démontre évidemment quelles ont été leur patrie, leur pays natal & certainement la première terre qu'ils aient occupée ; mais de plus ils ont existé en même temps dans les contrées septentrionales de l'Europe, de l'Asie & de l'Amérique ; ce qui nous fait connoître que les deux continens étoient alors

contigus, & qu'ils n'ont été séparés que dans des temps subséquens. J'ai dit que nous avions au Cabinet du Roi des défenses d'éléphans trouvées en Russie & en Sibérie, & d'autres qui ont été trouvées au Canada, près de la rivière d'Ohio. Les grosses dents molaires de l'hippopotame & de l'énorme animal dont l'espèce est perdue, nous sont arrivées du Canada, & d'autres toutes semblables sont venues de Tartarie & de Sibérie. On ne peut donc pas douter que ces animaux qui n'habitent aujourd'hui que les terres du Midi de notre continent, n'existassent aussi dans les terres septentrionales de l'autre & dans le même temps, car la Terre étoit également chaude ou refroidie au même degré dans tous deux. Et ce n'est pas seulement dans les terres du Nord qu'on a trouvé ces dépouilles d'animaux du Midi, mais elles se trouvent encore dans tous les pays tempérés, en France, en Allemagne, en Italie, en Angleterre, &c. Nous avons sur cela des monumens authentiques, c'est-à-dire, des défenses d'éléphans & d'autres ossemens de ces animaux trouvés dans plusieurs provinces de l'Europe.

Dans les temps précédens, ces mêmes terres septentrionales étoient recouvertes par les eaux de la mer, lesquelles par leur mouvement, y ont produit les mêmes effets que par-tout ailleurs: elles en ont figuré les collines, elles les ont composées de couches *horizontales*, elles ont déposé les argiles & *les matières* calcaires en *forme de sédiment*; car on trouve dans ces terres du Nord, comme dans nos contrées, les coquillages & les

débris des autres productions marines enfouies à d'assez grandes profondeurs dans l'intérieur de la terre; tandis que ce n'est pour ainsi dire qu'à sa superficie, c'est-à-dire, à quelques pieds de profondeur, que l'on trouve les squelettes d'éléphans, de rhinocéros & les autres dépouilles des animaux terrestres.

Il paroît même que ces premiers animaux terrestres étoient, comme les premiers animaux marins, plus grands qu'ils ne le sont aujourd'hui. Nous avons parlé de ces énormes dents carrées à pointes mousses, qui ont appartenu à un animal plus grand que l'éléphant, & dont l'espèce ne subsiste plus: nous avons indiqué ces coquillages en volutes, qui ont jusqu'à huit pieds de diamètre sur un pied d'épaisseur; & nous avons vu de même des défenses, des dents, des omoplattes, des fémurs d'éléphans d'une taille supérieure à celle des éléphans actuellement existans. Nous avons reconnu par la comparaison immédiate des dents mâchelières des hippopotames d'aujourd'hui avec les grosses dents qui nous sont venues de la Sibérie & du Canada, que les anciens hippopotames auxquels ces grosses dents ont autrefois appartenu, étoient au moins quatre fois plus volumineux que ne le sont les hippopotames actuellement existans. Ces grands ossemens & ces énormes dents sont des témoins subsistans de la grande force de la Nature dans ces premiers âges: Mais pour ne pas perdre de vue notre objet principal, suivons nos éléphans dans leur marche progressive du Nord au Midi.

Nous ne pouvons douter qu'après avoir occupé les parties ſeptentrionales de la Ruſſie & de la Sibérie juſqu'au 60.^e degré *(b)*, où l'on a trouvé leurs dépouilles en grande quantité, ils n'aient enſuite gagné les terres moins ſeptentrionales; puiſqu'on trouve encore de ces mêmes dépouilles en Moſcovie, en Pologne, en Allemagne, en Angleterre, en France, en Italie; en ſorte qu'à meſure que les terres du Nord ſe refroidiſſoient, ces animaux cherchoient des terres plus chaudes; & il eſt clair que tous les climats, depuis le Nord juſqu'à l'Équateur, ont ſucceſſivement joui du degré de chaleur convenable à leur nature: Ainſi, quoique de mémoire d'homme l'eſpèce de l'éléphant ne paroiſſe avoir occupé que les climats actuellement les plus chauds dans notre continent, c'eſt-à-dire, les terres qui s'étendent à peu-près à 20 degrés des deux côtés de l'Équateur, & qu'ils y paroiſſent confinés depuis pluſieurs ſiècles, les monumens de leurs dépouilles trouvées dans toutes les parties tempérées de ce même continent, démontrent qu'ils ont auſſi habité pendant autant de ſiècles, les différens climats de ce même continent; d'abord, du 60.^e au 50.^e degré, puis du 50.^e au 40.^e, enſuite du 40.^e au 30.^e, & du 30.^e au 20.^e; enfin du 20.^e à l'Équateur & au-delà à la même diſtance. On pourroit même préſumer qu'en faiſant des recherches en Lapponie, dans les terres de

---

(b) On a trouvé cette année même, 1776, des défenſes & des oſſemens d'éléphant près de Saint-Péterſbourg, qui, comme l'on ſait, eſt à très-peu-près ſous cette latitude de 60 degrés.

l'Europe & de l'Asie qui sont au-delà du 60.^e degré, on pourroit y trouver de même des défenses & des ossemens d'éléphans, ainsi que des autres animaux du Midi, à moins qu'on ne veuille supposer (ce qui n'est pas sans vraisemblance) que la surface de la Terre étant réellement encore plus élevée en Sibérie que dans toutes les provinces qui l'avoisinent du côté du Nord, ces mêmes terres de la Sibérie ont été les premières abandonnées par les eaux, & par conséquent les premières où les animaux terrestres aient pu s'établir. Quoi qu'il en soit, il est certain que les éléphans ont vécu, produit, multiplié pendant plusieurs siècles, dans cette même Sibérie & dans le Nord de la Russie; qu'ensuite ils ont gagné les terres du 50.^e au 40.^e degré, & qu'ils y ont subsisté plus long-temps que dans leur terre natale, & encore plus long-temps dans les contrées du 40.^e au 30.^e degré, &c. parce que le refroidissement successif du globe a toujours été plus lent, à mesure que les climats se sont trouvés plus voisins de l'Équateur, tant par la plus forte épaisseur du globe que par la plus grande chaleur du Soleil.

Nous avons fixé, d'après nos hypothèses, le premier instant possible du commencement de la Nature vivante à trente-cinq ou trente-six mille ans, à dater de la formation du globe, parce que ce n'est qu'à cet instant qu'on auroit pu commencer à le toucher sans se brûler: en donnant vingt-cinq mille ans de plus pour achever l'ouvrage immense de la construction de nos montagnes

calcaires, pour leur figuration par angles ſaillans & rentrans, pour l'abaiſſement des mers, pour les ravages des volcans & pour le deſſéchement de la ſurface de la Terre, nous ne compterons qu'environ quinze mille ans depuis le temps où la Terre après avoir eſſuyé, éprouvé tant de bouleverſemens & de changemens, s'eſt enfin trouvée dans un état plus calme & aſſez fixe, pour que les cauſes de deſtruction ne fuſſent pas plus puiſſantes & plus générales que celles de la production. Donnant donc quinze mille ans d'ancienneté à la Nature vivante, telle qu'elle nous eſt parvenue, c'eſt-à-dire, quinze mille ans d'ancienneté aux eſpèces d'animaux terreſtres nées dans les terres du Nord, & actuellement exiſtantes dans celles du Midi, nous pourrons ſuppoſer qu'il y a peut-être cinq mille ans que les éléphans ſont confinés dans la Zone torride, & qu'ils ont ſéjourné tout autant de temps dans les climats qui forment aujourd'hui les Zones tempérées, & peut-être autant dans les climats du Nord, où ils ont pris naiſſance.

Mais cette marche régulière qu'ont ſuivie les plus grands, les premiers animaux dans notre *continent*, paroît avoir ſouffert des obſtacles dans l'autre: il eſt très-certain qu'on a trouvé, & il eſt très-probable qu'on trouvera encore des défenſes & des oſſemens d'éléphans en Canada, dans le pays des Illinois, au Mexique & dans quelques autres endroits de l'Amérique *ſeptentrionale*; mais nous n'avons aucune obſervation, aucun monument qui nous indiquent le même fait pour les terres de l'Amérique

méridionale. D'ailleurs, l'eſpèce même de l'éléphant qui s'eſt conſervée dans l'ancien continent, ne ſubſiſte plus dans l'autre : non-ſeulement cette eſpèce, ni aucune autre de toutes celles des animaux terreſtres qui occupent actuellement les terres méridionales de notre continent, ne ſe ſont trouvées dans les terres méridionales du nouveau Monde, mais même il paroît qu'ils n'ont exiſté que dans les contrées ſeptentrionales de ce nouveau continent ; & cela, dans le même temps qu'ils exiſtoient dans celles de notre continent. Ce fait ne démontre-t-il pas que l'ancien & le nouveau continent n'étoient pas alors ſéparés vers le Nord, & que leur ſéparation ne s'eſt faite que poſtérieurement au temps de l'exiſtence des éléphans dans l'Amérique ſeptentrionale, où leur eſpèce s'eſt probablement éteinte par le refroidiſſement, & à peu-près dans le temps de cette ſéparation des continens, parce que ces animaux n'auront pu gagner les régions de l'Équateur dans ce nouveau continent comme ils l'ont fait dans l'ancien, tant en Aſie qu'en Afrique ? En effet, ſi l'on conſidère la ſurface de ce nouveau continent, on voit que les parties méridionales voiſines de l'iſthme de Panama ſont occupées par de très-hautes montagnes : les éléphans n'ont pu franchir ces barrières invincibles pour eux, à cauſe du trop grand froid qui ſe fait ſentir ſur ces hauteurs : ils n'auront donc pas été au-delà des terres de l'Iſthme, & n'auront ſubſiſté dans l'Amérique ſeptentrionale, qu'autant qu'aura duré dans cette terre le degré de chaleur néceſſaire à leur

multiplication. Il en eſt de même de tous les autres animaux des parties méridionales de notre continent, aucun ne s'eſt trouvé dans les parties méridionales de l'autre. J'ai démontré cette vérité par un ſi grand nombre d'exemples, qu'on ne peut la révoquer en doute *(c)*.

Les animaux, au contraire, qui peuplent actuellement nos régions tempérées & froides, ſe trouvent également dans les parties ſeptentrionales des deux continens; ils y ſont nés poſtérieurement aux premiers & s'y ſont conſervés, parce que leur nature n'exige pas une auſſi grande chaleur. Les rennes & les autres animaux qui ne peuvent ſubſiſter que dans les climats les plus froids, ſont venus les derniers, & qui ſait ſi par ſucceſſion de temps, lorſque la Terre ſera plus refroidie, il ne paroîtra pas de nouvelles eſpèces dont le tempérament différera de celui du renne autant que la nature du renne diffère à cet égard de celle de l'éléphant? Quoi qu'il en ſoit, il eſt certain qu'aucuns des animaux propres & particuliers aux terres méridionales de notre continent, ne ſe ſont trouvés dans les terres méridionales de l'autre, & que même dans le nombre des animaux communs à notre continent & à celui de l'Amérique ſeptentrionale, dont les eſpèces ſe ſont conſervées dans tous deux, à peine en peut-on citer une qui ſoit arrivée à l'Amérique méridionale. Cette partie du monde n'a donc pas

(c) Voyez les trois Diſcours ſur les animaux des deux continens, *volume IX, in-4.° de l'Hiſtoire Naturelle.*

été

été peuplée comme toutes les autres ni dans le même temps; elle est demeurée pour ainsi dire isolée & séparée du reste de la Terre par les mers & par ses hautes montagnes. Les premiers animaux terrestres nés dans les terres du Nord, n'ont donc pu s'établir par communication dans ce continent méridional de l'Amérique, ni subsister dans son continent septentrional, qu'autant qu'il a conservé le degré de chaleur nécessaire à leur propagation; & cette terre de l'Amérique méridionale réduite à ses propres forces, n'a enfanté que des animaux plus foibles & beaucoup plus petits que ceux qui sont venus du Nord pour peupler nos contrées du Midi.

Je dis que les animaux qui peuplent aujourd'hui les terres du Midi de notre continent, y sont venus du Nord, & je crois pouvoir l'affirmer avec tout fondement; car d'une part les monumens que nous venons d'exposer, le démontrent, & d'autre côté nous ne connoissons aucune espèce grande & principale, actuellement subsistante dans ces terres du Midi, qui n'ait existé précédemment dans les terres du Nord, puisqu'on y trouve des défenses & des ossemens d'éléphans, des squelettes de rhinoceros, des dents d'hippopotames & des têtes monstrueuses de bœufs, qui ont frappé par leur grandeur, & qu'il est plus que probable qu'on y a trouvé de même des débris de plusieurs autres espèces moins remarquables; en sorte que si l'on veut distinguer dans les terres méridionales de notre continent les animaux qui

y sont arrivés du Nord, de ceux que cette même terre a pu produire par ses propres forces, on reconnoîtra que tout ce qu'il y a de colossal & de grand dans la Nature, a été formé dans les terres du Nord, & que si celles de l'Équateur ont produit quelques animaux, ce sont des espèces inférieures, bien plus petites que les premières.

Mais ce qui doit faire douter de cette production, c'est que ces espèces que nous supposons ici produites par les propres forces des terres méridionales de notre continent auroient dû ressembler aux animaux des terres méridionales de l'autre continent, lesquels n'ont de même été produits que par la propre force de cette terre isolée; c'est néanmoins tout le contraire, car aucun des animaux de l'Amérique méridionale ne ressemble assez aux animaux des terres du Midi de notre continent, pour qu'on puisse les regarder comme de la même espèce; ils sont pour la plupart d'une forme si différente, que ce n'est qu'après un long examen, qu'on peut les soupçonner d'être les représentans de quelques-uns de ceux de notre continent. Quelle différence de l'éléphant au tapir, qui cependant est de tous le seul qu'on puisse lui comparer, mais qui s'en éloigne déjà beaucoup par la figure & prodigieusement par la grandeur; car ce tapir, cet éléphant du nouveau Monde, n'a ni trompe ni défenses, & n'est guère plus grand qu'un âne. Aucun animal de l'Amériqne méridionale ne ressemble au rhinoceros, aucun à l'hippopotame, aucun à la

giraffe; & quelle différence encore entre le lama & le chameau, quoiqu'elle soit moins grande qu'entre le tapir & l'éléphant!

L'établissement de la Nature vivante, sur-tout de celle des animaux terrestres, s'est donc fait dans l'Amérique méridionale, bien postérieurement à son séjour déjà fixé dans les terres du Nord, & peut-être la différence du temps est-elle de plus de quatre ou cinq mille ans: nous avons exposé une partie des faits & des raisons qui doivent faire penser que le nouveau Monde, sur-tout dans ses parties méridionales, est une terre plus récemment peuplée que celle de notre continent; que la Nature bien loin d'y être dégénérée par vétusté, y est au contraire née tard & n'y a jamais existé avec les mêmes forces, la même puissance active que dans les contrées septentrionales; car on ne peut douter après ce qui vient d'être dit, que les grandes & premières formations des êtres animés ne se soient faites dans les terres élevées du Nord, d'où elles ont successivement passé dans les contrées du Midi sous la même forme & sans avoir rien perdu que sur les dimensions de leur grandeur; nos éléphans & nos hippopotames qui nous paroissent si gros, ont eu des ancêtres plus grands dans les temps qu'ils habitoient les terres septentrionales où ils ont laissé leurs dépouilles; les cétacées d'aujourd'hui sont aussi moins gros qu'ils ne l'étoient anciennement, mais c'est peut-être par une autre raison.

Les baleines, les gibbars, molars, cachalots, narwals

& autres grands cétacées, appartiennent aux mers ſeptentrionales; tandis que l'on ne trouve dans les mers tempérées & méridionales, que les lamantins, les dugons, les marſoins, qui tous ſont inférieurs aux premiers en grandeur. Il ſemble donc au premier coup d'œil, que la Nature ait opéré d'une manière contraire & par une ſucceſſion inverſe, puiſque tous les plus grands animaux terreſtres ſe trouvent actuellement dans les contrées du Midi; tandis que tous les plus grands animaux marins n'habitent que les régions de notre pôle. Et pourquoi ces grandes & preſque monſtrueuſes eſpèces paroiſſent-elles confinées dans ces mers froides? Pourquoi n'ont-elles pas gagné ſucceſſivement, comme les éléphans, les régions les plus chaudes? En un mot, pourquoi ne ſe trouvent-elles, ni dans les mers tempérées ni dans celles du Midi? car à l'exception de quelques cachalots qui viennent aſſez ſouvent autour des Açores & quelquefois échouer ſur nos côtes, & dont l'eſpèce paroît la plus vagabonde de ces grands cétacées, toutes les autres ſont demeurées & ont encore leur ſéjour conſtant dans les mers boréales des deux continens. On a bien remarqué depuis qu'on a commencé la pêche, ou plutôt la chaſſe de ces grands animaux, qu'ils ſe ſont retirés des endroits où l'homme alloit les inquiéter. On a de plus obſervé que ces premières baleines, c'eſt-à-dire, celles que l'on pêchoit il y a cent cinquante & deux cents ans, étoient beaucoup plus groſſes que celles d'aujourd'hui: elles avoient juſqu'à cent pieds de longueur;

tandis que les plus grandes que l'on prend actuellement, n'en ont que soixante: on pourroit même expliquer d'une manière assez satisfaisante les raisons de cette différence de grandeur. Car les baleines, ainsi que tous les autres cétacées, & même la plupart des poissons, vivent sans comparaison bien plus long-temps qu'aucun des animaux terrestres; & dès-lors leur entier accroissement demande aussi un temps beaucoup plus long. Or quand on a commencé la pêche des baleines, il y a cent cinquante ou deux cents ans, on a trouvé les plus âgées & celles qui avoient pris leur entier accroissement; on les a poursuivies, chassées de préférence, enfin on les a détruites, & il ne reste aujourd'hui dans les mers fréquentées par nos pêcheurs, que celles qui n'ont pas encore atteint toutes leurs dimensions: car, comme nous l'avons dit ailleurs, une baleine peut bien vivre mille ans, puisqu'une carpe en vit plus de deux cents.

La permanence du séjour de ces grands animaux dans les mers boréales, semble fournir une nouvelle preuve de la continuité des continens vers les régions de notre Nord, & nous indiquer que cet état de continuité a subsisté long-temps; car si ces animaux marins, que nous supposerons pour un moment nés en même temps que les éléphans, eussent trouvé la route ouverte, ils auroient gagné les mers du Midi, pour peu que le refroidissement des eaux leur eût été contraire; & cela seroit arrivé, s'ils eussent pris naissance dans le temps que la mer étoit encore chaude. On doit donc présumer que leur

existence est postérieure à celle des éléphans & des autres animaux qui ne peuvent subsister que dans les climats du Midi. Cependant il se pourroit aussi que la différence de température fût pour ainsi dire indifférente ou beaucoup moins sensible aux animaux aquatiques qu'aux animaux terrestres. Le froid & le chaud sur la surface de la Terre & de la Mer, suivent à la vérité l'ordre des climats, & la chaleur de l'intérieur du globe est la même dans le sein de la mer & dans celui de la terre à la même profondeur, mais les variations de température qui sont si grandes à la surface de la Terre, sont beaucoup moindres & presque nulles à quelques toises de profondeur sous les eaux. Les injures de l'air ne s'y font pas sentir, & ces grands cétacées ne les éprouvent pas où du moins peuvent s'en garantir; d'ailleurs par la nature même de leur organisation, ils paroissent être plutôt munis contre le froid que contre la grande chaleur; car quoique leur sang soit à peu-près aussi chaud que celui des animaux quadrupèdes, l'énorme quantité de lard & d'huile qui recouvre leur corps en les privant du sentiment vif qu'ont les autres animaux, les défend en même temps de toutes les impressions extérieures, & il est à présumer qu'ils restent où ils sont, parce qu'ils n'ont pas même le sentiment qui pourroit les conduire vers une température plus douce, ni l'idée de se trouver mieux ailleurs, car il faut de l'instinct pour se mettre à son aise, il en faut pour se déterminer à changer de demeure, & il y a des animaux & même

des hommes ſi bruts, qu'ils préfèrent de languir dans leur ingratte terre natale, à la peine qu'il faudroit prendre pour ſe gîter plus commodément ailleurs *[26]*; il eſt donc très-probable que ces cachalots que nous voyons de temps en temps arriver des mers ſeptentrionales ſur nos côtes, ne ſe décident pas à faire ces voyages pour jouir d'une température plus douce, mais qu'ils y ſont déterminés par les colonnes de harengs, de maquereaux & d'autres petits poiſſons qu'ils ſuivent & avalent par milliers *.

Toutes ces conſidérations nous font préſumer que les régions de notre Nord, ſoit de la mer, ſoit de la terre, ont non-ſeulement été les premières fécondées, mais que c'eſt encore dans ces mêmes régions que la Nature vivante s'eſt élevée à ſes plus grandes dimenſions. Et comment expliquer cette ſupériorité de force & cette priorité de formation donnée à cette région du Nord excluſivement à toutes les autres parties de la Terre! car nous voyons par l'exemple de l'Amérique méridionale, dans les terres de laquelle il ne ſe trouve que de petits animaux, & dans les mers le ſeul lamantin, qui eſt auſſi petit en comparaiſon de la baleine que le tapir l'eſt en comparaiſon de l'éléphant; nous voyons,

[26] Voyez ci-après les Notes juſtificatives des faits.

* *Nota* Nous n'ignorons pas qu'en général les cétacées ne ſe tiennent pas au-delà du 78 ou 79.ᵉ degré, & nous ſavons qu'ils deſcendent en hiver à quelques degrés au-deſſous; mais ils ne viennent jamais en nombre dans les mers tempérées ou chaudes.

dis-je, par cet exemple frappant, que la Nature n'a jamais produit dans les terres du Midi, des animaux comparables en grandeur aux animaux du Nord ; & nous voyons de même, par un second exemple tiré des monumens, que dans les terres méridionales de notre continent, les plus grands animaux sont ceux qui sont venus du Nord, & que s'il s'en est produit dans ces terres de notre Midi, ce ne sont que des espèces très-inférieures aux premières en grandeur & en force. On doit même croire qu'il ne s'en est produit aucune dans les terres méridionales de l'ancien continent, quoiqu'il s'en soit formé dans celles du nouveau ; & voici les motifs de cette présomption.

Toute production, toute génération, & même tout accroissement, tout développement, supposent le concours & la réunion d'une grande quantité de molécules organiques vivantes ; ces molécules qui animent tous les corps organisés, sont successivement employées à la nutrition & à la génération de tous les êtres. Si tout-à-coup la plus grande partie de ces êtres étoit *supprimée*, on verroit paroître des espèces *nouvelles*, parce que ces molécules organiques qui sont indestructibles & toujours actives, se réuniroient pour composer d'autres corps organisés ; mais étant entièrement absorbées par les moules intérieurs des êtres actuellement existans, *il ne peut se former d'espèces nouvelles, du moins dans les premières classes de la Nature, telles que celles des grands animaux.* Or ces grands animaux sont arrivés du Nord

sur

ſur les terres du Midi; ils s'y ſont nourris, reproduits, multipliés, & ont par conſéquent abſorbé les molécules vivantes; en ſorte qu'ils n'en ont point laiſſé de ſuperflues qui auroient pu former des eſpèces nouvelles; tandis qu'au contraire dans les terres de l'Amérique méridionale, où les grands animaux du Nord n'ont pu pénétrer, les molécules organiques vivantes ne ſe trouvant abſorbées par aucun moule animal déjà ſubſiſtant, elles ſe seront réunies pour former des eſpèces qui ne reſſemblent point aux autres, & qui toutes ſont inférieures, tant par la force que par la grandeur, à celles des animaux venus du Nord.

Ces deux formations, quoique d'un temps différent, ſe ſont faites de la même manière & par les mêmes moyens; & ſi les premières ſont ſupérieures à tous égards aux dernières, c'eſt que la fécondité de la Terre, *c'eſt-à-dire, la quantité de la matière organique vivante*, étoit moins abondante dans ces climats méridionaux que dans celui du Nord. On peut en donner la raiſon, ſans la chercher ailleurs que dans notre hypothèſe; car toutes les *parties aqueuſes, huileuſes & ductiles* qui devoient entrer dans la compoſition des êtres organiſés, ſont tombées avec les eaux, ſur les parties ſeptentrionales du globe, bien plus tôt & en bien plus grande quantité que ſur les parties méridionales; c'eſt dans ces matières aqueuſes & ductiles que les molécules organiques vivantes ont commencé à exercer leur puiſſance pour modeler & développer les corps organiſés: & comme

les molécules organiques ne ſont produites que par la chaleur ſur les matières ductiles, elles étoient auſſi plus abondantes dans les terres du Nord qu'elles n'ont pu l'être dans les terres du Midi, où ces mêmes matières étoient en moindre quantité, il n'eſt pas étonnant que les premières, les plus fortes & les plus grandes productions de la Nature vivante ſe ſoient faites dans ces mêmes terres du Nord; tandis que dans celles de l'Équateur, & particulièrement dans celles de l'Amérique méridionale où la quantité de ces mêmes matières ductiles étoit bien moindre, il ne s'eſt formé que des eſpèces inférieures plus petites & plus foibles que celles des terres du Nord.

Mais revenons à l'objet principal de notre Époque : Dans ce même temps où les éléphans habitoient nos terres ſeptentrionales, les arbres & les plantes qui couvrent actuellement nos contrées méridionales exiſtoient auſſi dans ces mêmes terres du Nord. Les monumens ſemblent le démontrer; car toutes les impreſſions bien avérées des plantes qu'on a trouvées dans nos ardoiſes & nos charbons, préſentent la figure de plantes qui n'exiſtent actuellement que dans les grandes Indes ou dans les autres parties du Midi. On pourra m'objecter, malgré la certitude du fait par l'évidence de ces preuves, que les arbres & les plantes n'ont pu voyager comme les animaux, ni par conſéquent ſe tranſporter du Nord au Midi : A cela je réponds; 1.° que ce tranſport ne s'eſt pas fait tout-à-coup, mais ſucceſſivement; les eſpèces de végétaux ſe ſont ſemées de proche en proche dans les terres dont la température

leur devenoit convenable; & ensuite ces mêmes espèces après avoir gagné jusqu'aux contrées de l'Équateur, auront péri dans celles du Nord, dont elles ne pouvoient plus supporter le froid. 2.° Ce transport ou plutôt ces accrues successives de bois, ne sont pas même nécessaires pour rendre raison de l'existence de ces végétaux dans les pays méridionaux; car en général la même température, c'est-à-dire, le même degré de chaleur, produit par-tout les mêmes plantes sans qu'elles y aient été transportées. La population des terres méridionales par les végétaux est donc encore plus simple que par les animaux.

Il reste celle de l'homme: A-t-elle été contemporaine à celle des animaux? Des motifs majeurs & des raisons très-solides se joignent ici pour prouver qu'elle s'est faite postérieurement à toutes nos époques, & que l'homme est en effet le grand & dernier œuvre de la création. On ne manquera pas de nous dire que l'analogie semble démontrer que l'espèce humaine a suivi la même marche & qu'elle date du même temps que les autres espèces, qu'elle s'est même plus universellement répandue; & que si l'époque de sa création est postérieure à celle des animaux, rien ne prouve que l'homme n'ait pas au moins subi les mêmes loix de la Nature, les mêmes altérations, les mêmes changemens. Nous conviendrons que l'espèce humaine ne diffère pas essentiellement des autres espèces par ses facultés corporelles, & qu'à cet égard son sort eut été le même à peu-près

que celui des autres eſpèces; mais pouvons-nous douter que nous ne différions prodigieuſement des animaux par le rayon divin qu'il a plu au ſouverain Etre de nous départir; ne voyons-nous pas que dans l'homme, la matière eſt conduite par l'eſprit; il a donc pu modifier les effets de la Nature; il a trouvé le moyen de réſiſter aux intempéries des climats; il a créé de la chaleur, lorſque le froid l'a détruite: la découverte & les uſages de l'élément du feu, dûs à ſa ſeule intelligence, l'ont rendu plus fort & plus robuſte qu'aucun des animaux, & l'ont mis en état de braver les triſtes effets du refroidiſſement. D'autres arts, c'eſt-à-dire, d'autres traits de ſon intelligence, lui ont fourni des vêtemens, des armes, & bien-tôt il s'eſt trouvé le maître du domaine de la Terre: ces mêmes arts lui ont donné les moyens d'en parcourir toute la ſurface, & de s'habituer par-tout; parce qu'avec plus ou moins de précautions, tous les climats lui ſont devenus pour ainſi dire égaux. Il n'eſt donc pas étonnant que, quoiqu'il n'exiſte aucun des animaux du midi de notre continent dans l'autre, l'homme ſeul, c'eſt-à-dire, ſon eſpèce, ſe trouve également dans cette terre iſolée de l'Amérique méridionale, qui paroît n'avoir eu aucune part aux premières formations des animaux, & auſſi dans toutes les parties froides ou chaudes de la ſurface de la Terre; car quelque part & quelque loin que l'on ait pénétré depuis la perfection de l'art de la navigation, l'homme a trouvé par-tout des hommes: les terres les plus diſgraciées, les îles les plus iſolées,

les plus éloignées des continens, se sont presque toutes trouvées peuplées; & l'on ne peut pas dire que ces hommes, tels que ceux des îles Marianes, ou ceux d'Otahiti & des autres petites îles situées dans le milieu des mers à de si grandes distances de toutes terres habitées, ne soient néanmoins des hommes de notre espèce, puisqu'ils peuvent produire avec nous, & que les petites différences qu'on remarque dans leur nature, ne sont que de légères variétés causées par l'influence du climat & de la nourriture.

Néanmoins si l'on considère que l'homme, qui peut se munir aisément contre le froid, ne peut au contraire se défendre par aucun moyen contre la chaleur trop grande; que même il souffre beaucoup dans les climats que les animaux du Midi cherchent de préférence, on aura une raison de plus pour croire que la création de l'homme a été postérieure à celle de ces grands animaux. Le souverain Etre n'a pas répandu le souffle de vie dans le même instant sur toute la surface de la Terre; il a commencé par féconder les mers & ensuite les terres les plus élevées; & il a voulu donner tout le temps nécessaire à la Terre pour se consolider, se figurer, se refroidir, se découvrir, se sécher & arriver enfin à l'état de repos & de tranquillité où l'homme pouvoit être le témoin intelligent, l'admirateur paisible du grand spectacle de la Nature & des merveilles de la création. Ainsi nous sommes persuadés, indépendamment de l'autorité des Livres sacrés, que l'homme a été créé le dernier, &

qu'il n'eſt venu prendre le ſceptre de la Terre que quand elle s'eſt trouvée digne de ſon empire. Il paroît néanmoins que ſon premier ſéjour a d'abord été, comme celui des animaux terreſtres, dans les hautes terres de l'Aſie; que c'eſt dans ces mêmes terres où ſont nés les arts de première néceſſité, & bientôt après les ſciences, également néceſſaires à l'exercice de la puiſſance de l'homme, & ſans leſquelles il n'auroit pu former de ſociété, ni compter ſa vie, ni commander aux animaux, ni ſe ſervir autrement des végétaux que pour les brouter. Mais nous nous réſervons d'expoſer dans notre dernière Époque les principaux faits qui ont rapport à l'Hiſtoire des premiers hommes.

SIXIÈME ÉPOQUE.

Lorsque s'est faite la séparation des Continens.

Le temps de la séparation des continens eſt certainement poſtérieur au temps où les éléphans habitoient les terres du Nord, puiſqu'alors leur eſpèce étoit également ſubſiſtante en Amérique, en Europe & en Aſie. Cela nous eſt démontré par les monumens, qui ſont les dépouilles de ces animaux trouvées dans les parties ſeptentrionales du nouveau continent, comme dans celles de l'ancien. Mais comment eſt-il arrivé que cette ſéparation des continens paroiſſe s'être faite en deux endroits, par deux bandes de mer qui s'étendent depuis les contrées ſeptentrionales, toujours en s'élargiſſant, juſqu'aux contrées les plus méridionales! Pourquoi ces bandes de mer ne ſe trouvent-elles pas au contraire preſque parallèles à l'Équateur, puiſque le mouvement général des mers ſe fait d'orient en occident! N'eſt-ce pas une nouvelle preuve que les eaux ſont primitivement venues des pôles, & qu'elles n'ont gagné les parties de l'Équateur que ſucceſſivement! Tant qu'a duré la chute des eaux, & juſqu'à l'entière dépuration de l'atmoſphère, leur mouvement général a été dirigé des pôles à l'Équateur; & comme elles venoient en plus grande quantité du pôle

auſtral, elles ont formé de vaſtes mers dans cet hémiſphère, leſquelles vont en ſe rétréciſſant de plus en plus dans l'hémiſphère boréal, juſque ſous le cercle polaire; & c'eſt par ce mouvement dirigé du Sud au Nord, que les eaux ont aiguiſé toutes les pointes des continens; mais après leur entier établiſſement ſur la ſurface de la Terre, qu'elles ſurmontoient par-tout de deux mille toiſes, leur mouvement des pôles à l'Équateur, ne ſe ſera-t-il pas combiné, avant de ceſſer, avec le mouvement d'Orient en Occident! & lorſqu'il a ceſſé tout-à-fait, les eaux entraînées par le ſeul mouvement d'Orient en Occident n'ont-elles pas eſcarpé tous les revers occidentaux des continens terreſtres, quand elles ſe ſont ſucceſſivement abaiſſées! & enfin n'eſt-ce pas après leur retraite, que tous les continens ont paru, & que leurs contours ont pris leur dernière forme!

Nous obſerverons d'abord que l'étendue des terres dans l'hémiſphère boréal, en le prenant du Cercle polaire à l'Équateur, eſt ſi grande en comparaiſon de l'étendue des terres priſes de même dans l'hémiſphère auſtral, qu'on pourroit regarder le premier comme *l'hémiſphère terreſtre* & le ſecond comme *l'hémiſphère maritime*. D'ailleurs il y a ſi peu de diſtance entre les deux continens vers les régions de notre pôle, qu'on ne peut guère douter qu'ils ne fuſſent continus dans les temps qui ont ſuccédé à la retraite des eaux. *Si l'Europe eſt aujourd'hui ſéparée du Groënland, c'eſt probablement parce qu'il s'eſt fait un affaiſſement conſidérable entre*

les

les terres du Groënland & celles de Norwège & de la pointe de l'Écosse dont les Orcades, l'île de Schetland, celles de Feroé, de l'Islande & de Hola, ne nous montrent plus que les sommets des terreins submergés; & si le continent de l'Asie n'est plus contigu à celui de l'Amérique vers le Nord, c'est sans doute en conséquence d'un effet tout semblable. Ce premier affaissement que les volcans d'Islande paroissent nous indiquer, a non-seulement été postérieur aux affaissemens des contrées de l'Équateur & à la retraite des mers, mais postérieur encore de quelques siècles à la naissance des grands animaux terrestres dans les contrées septentrionales; & l'on ne peut douter que la séparation des continens vers le Nord, ne soit d'un temps assez moderne en comparaison de la division de ces mêmes continens vers les parties de l'Équateur.

Nous présumons encore que non-seulement le Groënland a été joint à la Norwège & à l'Écosse, mais aussi que le Canada pouvoit l'être à l'Espagne par les bancs de Terre-neuve, les Açores & les autres îles & hauts-fonds qui se trouvent dans cet intervalle de mers; ils semblent nous présenter aujourd'hui les sommets les plus élevés de ces terres affaissées sous les eaux. La submersion en est peut-être encore plus moderne que celle du continent de l'Islande, puisque la tradition paroît s'en être conservée; l'histoire de l'île Atlantide rapportée par Diodore & Platon, ne peut s'appliquer qu'à une très-grande terre qui s'étendoit fort au loin

à l'occident de l'Efpagne; cette terre Atlantide étoit très-peuplée, gouvernée par des Rois puiffans qui commandoient à plufieurs milliers de combattans, & cela nous indique affez pofitivement le voifinage de l'Amérique avec ces terres Atlantiques fituées entre les deux continens. Nous avouerons néanmoins que la feule chofe qui foit ici démontrée par le fait, c'eft que les deux continens étoient réunis dans le temps de l'exiftence des éléphans dans les contrées feptentrionales de l'un & de l'autre, & il y a, felon moi, beaucoup plus de probabilité pour cette continuité de l'Amérique avec l'Afie qu'avec l'Europe; voici les faits & les obfervations fur lefquelles je fonde cette opinion.

1.° Quoiqu'il foit probable que les terres du Groënland tiennent à celles de l'Amérique, l'on n'en eft pas affuré, car cette terre du Groënland en eft féparée d'abord par le détroit de Davis, qui ne laiffe pas d'être fort large, & enfuite, par la baie de Baffin qui l'eft encore plus; & cette baie s'étend jufqu'au 78.e degré, en forte que ce n'eft qu'au-delà de ce terme que le Groënland & l'Amérique peuvent être contigus.

2.° Le Spitzberg paroît être une continuité des terres de la côte orientale du Groënland, & il y a un affez grand intervalle de mer entre cette côte du Groënland & celle de la Lapponie; ainfi l'on ne peut guère imaginer que les éléphans de Sibérie ou de Ruffie aient pu paffer au Groënland: il en eft de même de leur paffage par la bande de terre que l'on peut fuppofer

entre la Norwège, l'Écoſſe, l'Iſlande & le Groënland; car cet intervalle nous préſente des mers d'une largeur aſſez conſidérable, & d'ailleurs ces terres ainſi que celles du Groënland, ſont plus ſeptentrionales que celles où l'on trouve les oſſemens d'éléphans; tant au Canada qu'en Sibérie: il n'eſt donc pas vraiſemblable que ce ſoit par ce chemin, actuellement détruit de fond en comble, que ces animaux aient communiqué d'un continent à l'autre.

3.° Quoique la diſtance de l'Eſpagne au Canada ſoit beaucoup plus grande que celle de l'Écoſſe au Groënland, cette route me paroîtroit la plus naturelle de toutes, ſi nous étions forcés d'admettre le paſſage des éléphans d'Europe en Amérique; car ce grand intervalle de mer entre l'Eſpagne & les terres voiſines du Canada eſt prodigieuſement raccourci par les bancs & les îles dont il eſt ſemé; & ce qui pourroit donner quelque probabilité de plus à cette préſomption, c'eſt la tradition de la ſubmerſion de l'Atlantide.

4.° L'on voit que de ces trois chemins, les deux premiers paroiſſent impraticables, & le dernier ſi long, qu'il y a peu de vraiſemblance que les éléphans aient pu paſſer d'Europe en Amérique. En même temps il y a des raiſons très-fortes qui me portent à croire que cette communication des éléphans d'un continent à l'autre, a dû ſe faire par les contrées ſeptentrionales de l'Aſie, voiſines de l'Amérique. Nous avons obſervé qu'en général toutes les côtes, toutes les pentes des terres

ſont plus rapides vers les mers à l'Occident, leſquelles par cette raiſon, ſont ordinairement plus profondes que les mers à l'Orient: nous avons vu qu'au contraire tous les continens s'étendent en longues pentes douces vers ces mers de l'Orient. On peut donc préſumer avec fondement, que les mers orientales au-delà & au-deſſus de Kamtſchatka n'ont que peu de profondeur; & l'on a déjà reconnu qu'elles ſont ſemées d'une très-grande quantité d'îles, dont quelques-unes forment des terreins d'une vaſte étendue; c'eſt un Archipel qui s'étend depuis Kamtſchatka juſqu'à moitié de la diſtance de l'Aſie à l'Amérique ſous le 60.^e degré, & qui ſemble y toucher ſous le Cercle polaire, par les îles d'Anadir & par la pointe du continent de l'Aſie *(a)*.

D'ailleurs, les Voyageurs qui ont également fréquenté les côtes occidentales du nord de l'Amérique & les terres orientales depuis Kamtſchatka juſqu'au Nord de cette partie de l'Aſie, conviennent que les naturels de ces deux contrées d'Amérique & d'Aſie ſe reſſemblent ſi fort, qu'on ne peut guère douter qu'ils ne ſoient iſſus les uns des autres; non-ſeulement ils ſe reſſemblent par la taille, par la forme des traits, la couleur des cheveux & la conformation du corps & des membres, mais encore par les mœurs & même par le langage: il y a donc une très-grande probabilité que c'eſt de ces terres de l'Aſie que l'Amérique a reçu ſes premiers habitans de toutes

(a) Voyez la Carte des nouvelles découvertes au-delà de Kamtſchatka, gravée à Péterſbourg en 1773.

eſpèces, à moins qu'on ne voulût prétendre que les éléphans & tous les autres animaux, ainſi que les végétaux, ont été créés en grand nombre dans tous les climats où la température pouvoit leur convenir; ſuppoſition hardie & plus que gratuite, puiſqu'il ſuffit de deux individus ou même d'un ſeul, c'eſt-à-dire, d'un ou deux moules une fois donnés & doués de la faculté de ſe reproduire, pour qu'en un certain nombre de ſiècles, la Terre ſe ſoit peuplée de tous les êtres organiſés, dont la reproduction ſuppoſe ou non le concours des ſexes.

En réfléchiſſant ſur la tradition de la ſubmerſion de l'Atlantide, il m'a paru que les anciens Égyptiens qui nous l'ont tranſmiſe, avoient des communications de commerce, par le Nil & la Méditerranée, juſqu'en Eſpagne & en Mauritanie, & que c'eſt par cette communication qu'ils auront été informés de ce fait qui, quelque grand & quelque mémorable qu'il ſoit, ne ſeroit pas parvenu à leur connoiſſance, s'ils n'étoient pas ſortis de leur pays, fort éloigné du lieu de l'évènement: il *ſembleroit donc que la Méditerranée, & même le* détroit qui la joint à l'Océan, exiſtoient avant la ſubmerſion de l'Atlantide; néanmoins l'ouverture du détroit pourroit bien être de la même date. Les cauſes qui ont produit l'affaiſſement ſubit de cette vaſte terre ont dû s'étendre aux environs; la même commotion qui l'a détruite a pu faire écrouler la petite portion de montagnes qui fermoit autrefois le détroit; les tremblemens

de terre qui, même de nos jours, se font encore sentir si violemment aux environs de Lisbonne, nous indiquent assez qu'ils ne sont que les derniers effets d'une ancienne & plus puissante cause, à laquelle on peut attribuer l'affaissement de cette portion de montagnes.

Mais qu'étoit la Méditerranée avant la rupture de cette barrière du côté de l'Océan, & de celle qui fermoit le Bosphore à son autre extrémité vers la mer Noire?

Pour répondre à cette question d'une manière satisfaisante, il faut réunir sous un même coup-d'œil l'Asie, l'Europe & l'Afrique, ne les regarder que comme un seul continent, & se représenter la forme en relief de la surface de tout ce continent avec le cours de ses fleuves : il est certain que ceux qui tombent dans le lac Aral & dans la mer Caspienne, ne fournissent qu'autant d'eau que ces lacs en perdent par l'évaporation ; il est encore certain que la mer Noire reçoit en proportion de son étendue, beaucoup plus d'eau par les fleuves que n'en reçoit la Méditerranée; aussi la mer Noire se décharge-t-elle par le Bosphore de ce qu'elle a de trop; tandis qu'au contraire la Méditerranée, qui ne reçoit qu'une petite quantité d'eau par les fleuves, en tire de l'Océan & de la mer Noire: Ainsi, malgré cette communication avec l'Océan, la mer Méditerranée & ces autres mers intérieures ne doivent être regardées que comme des lacs dont l'étendue a varié, & qui ne sont pas aujourd'hui tels qu'ils étoient autrefois : la mer

Caſpienne devoit être beaucoup plus grande & la Méditerranée plus petite, avant l'ouverture des détroits du Boſphore & de Gibraltar; le lac Aral & la Caſpienne ne faiſoient qu'un ſeul grand lac, qui étoit le réceptacle commun du Volga, du Jaïk, du Sirderoias, de l'Oxus & de toutes les autres eaux qui ne pouvoient arriver à l'Océan : ces fleuves ont amené ſucceſſivement les limons & les ſables qui ſéparent aujourd'hui la Caſpienne de l'Aral; le volume d'eau a diminué dans ces fleuves à meſure que les montagnes dont ils entraînent les terres ont diminué de hauteur: il eſt donc très-probable que ce grand lac qui eſt au centre de l'Aſie, étoit anciennement encore plus grand; & qu'il communiquoit avec la mer Noire avant la rupture du Boſphore; car dans cette ſuppoſition, qui me paroît bien fondée *[27]*, la mer Noire, qui reçoit aujourd'hui plus d'eau qu'elle ne pourroit en perdre par l'évaporation, étant alors jointe avec la Caſpienne, qui n'en reçoit qu'autant qu'elle en perd, la ſurface de ces deux mers réunies étoit aſſez étendue pour que toutes les eaux amenées par les fleuves fuſſent enlevées par l'évaporation.

D'ailleurs le Don & le Volga ſont ſi voiſins l'un de l'autre au Nord de ces deux mers, qu'on ne peut guère douter qu'elles ne fuſſent réunies dans le temps où le Boſphore encore fermé, ne donnoit à leurs eaux aucune iſſue vers la Méditerranée: ainſi celles de la mer Noire

---

[27] Voyez ci-après les Notes juſtificatives des faits.

& de ſes dépendances étoient alors répandues ſur toutes les terres baſſes qui avoiſinent le Don, le Donjec, &c. & celles de la mer Caſpienne couvroient les terres voiſines du Volga, ce qui formoit un lac plus long que large qui réuniſſoit ces deux mers. Si l'on compare l'étendue actuelle du lac Aral, de la mer Caſpienne & de la mer Noire, avec l'étendue que nous leur ſuppoſons dans le temps de leur continuité, c'eſt-à-dire, avant l'ouverture du Boſphore, on ſera convaincu que la ſurface de ces eaux étant alors plus que double de ce qu'elle eſt aujourd'hui, l'évaporation ſeule ſuffiſoit pour en maintenir l'équilibre ſans débordement.

Ce baſſin qui étoit alors peut-être auſſi grand que l'eſt aujourd'hui celui de la Méditerranée, recevoit & contenoit les eaux de tous les fleuves de l'intérieur du continent de l'Aſie, leſquelles par la poſition des montagnes, ne pouvoient s'écouler d'aucun côté pour ſe rendre dans l'Océan; ce grand baſſin étoit le réceptacle commun des eaux du Danube, du Don, du Volga, du Jaïk, du Sirderoias & de pluſieurs autres rivières très-conſidérables qui arrivent à ces fleuves ou qui tombent immédiatement dans ces mers intérieures. Ce baſſin ſitué au centre du continent, recevoit les eaux des terres de l'Europe dont les pentes ſont dirigées vers le cours du Danube; c'eſt-dire de la plus grande partie de l'Allemagne, de la Moldavie, de l'Ukraine & de la Turquie d'Europe; il recevoit de même les eaux d'une grande partie des terres de l'Aſie au Nord, par le Don,

le

le Donjec, le Volga, le Jaïk, &c. & au Midi par le Sirderoias & l'Oxus, ce qui préſente une très-vaſte étendue de terre dont toutes les eaux ſe verſoient dans ce réceptacle commun; tandis que le baſſin de la Méditerranée ne recevoit alors que celles du Nil, du Rhône, du Pô, & de quelques autres rivières; de ſorte qu'en comparant l'étendue des terres qui fourniſſent les eaux à ces derniers fleuves, on reconnoîtra évidemment que cette étendue eſt de moitié plus petite. Nous ſommes donc bien fondés à préſumer qu'avant la rupture du Boſphore & celle du détroit de Gibraltar, la mer Noire réunie avec la mer Caſpienne & l'Aral, formoient un baſſin d'une étendue double de ce qu'il en reſte; & qu'au contraire la Méditerranée étoit dans le même temps de moitié plus petite qu'elle ne l'eſt aujourd'hui.

Tant que les barrières du Boſphore & de Gibraltar ont ſubſiſté, la Méditerranée n'étoit donc qu'un lac d'aſſez médiocre étendue, dont l'évaporation ſuffiſoit à la recette des eaux du Nil, du Rhône & des autres rivières qui lui appartiennent; mais en ſuppoſant, comme les traditions ſemblent l'indiquer, que le Boſphore ſe ſoit ouvert le premier, la Méditerranée aura dès-lors conſidérablement augmenté & en même proportion que le baſſin ſupérieur de la mer Noire & de la Caſpienne aura diminué: ce grand effet n'a rien que de très-naturel, car les eaux de la mer Noire, ſupérieures à celles de la Méditerranée, agiſſant continuellement par leur poids & par leur mouvement contre les terres qui fermoient

le Bosphore, elles les auront minées par la base, elles en auront attaqué les endroits les plus foibles, ou peut-être auront-elles été amenées par quelqu'affaissement causé par un tremblement de terre, & s'étant une fois ouvert cette issue, elles auront inondé toutes les terres inférieures & causé le plus ancien déluge de notre continent; car il est nécessaire que cette rupture du Bosphore ait produit tout-à-coup une grande inondation permanente, qui a noyé dès ce premier temps toutes les plus basses terres de la Grèce & des provinces adjacentes; & cette inondation s'est en même temps étendue sur les terres qui environnoient anciennement le bassin de la Méditerranée, laquelle s'est dès-lors élevée de plusieurs pieds & aura couvert pour jamais les basses terres de son voisinage, encore plus du côté de l'Afrique que de celui de l'Europe; car les côtes de Mauritanie & de la Barbarie sont très-basses en comparaison de celles de l'Espagne, de la France & de l'Italie tout le long de cette mer; ainsi le continent a perdu en Afrique & en Europe autant de terre qu'il en gagnoit pour ainsi dire en Asie par la retraite des eaux entre la mer Noire, la Caspienne & l'Aral.

Ensuite il y a eu un second déluge lorsque la porte du détroit de Gibraltar s'est ouverte, les eaux de l'Océan ont dû produire dans la Méditerranée une seconde augmentation & ont achevé d'inonder les terres qui n'étoient pas submergées. Ce n'est peut-être que dans ce second temps que s'est formé le golfe Adriatique,

ainſi que la ſéparation de la Sicile & des autres îles. Quoi qu'il en ſoit, ce n'eſt qu'après ces deux grands évènemens que l'équilibre de ces deux mers intérieures a pu s'établir, & qu'elles ont pris leurs dimenſions à peu-près telles que nous les voyons aujourd'hui.

Au reſte, l'époque de la ſéparation des deux grands continens & même celle de la rupture de ces barrières de l'Océan & de la mer Noire, paroiſſent être bien plus anciennes que la date des déluges dont les hommes ont conſervé la mémoire; celui de Deucalion n'eſt que d'environ quinze cents ans avant l'Ére Chrétienne, & celui d'Ogygès de dix-huit cents ans; tous deux n'ont été que des inondations particulières dont la première ravagea la Theſſalie, & la ſeconde les terres de l'Attique; tous deux n'ont été produits que par une cauſe particulière & paſſagère comme leurs effets; quelques ſecouſſes d'un tremblement de terre ont pu ſoulever les eaux des mers voiſines & les faire refluer ſur les terres qui auront été inondées pendant un petit temps ſans être ſubmergées à demeure. Le déluge de l'Arménie & de l'Égypte, dont la tradition s'eſt conſervée chez les Égyptiens & les Hébreux, quoique plus ancien d'environ cinq ſiècles que celui d'Ogygès, eſt encore bien récent en comparaiſon des évènemens dont nous venons de parler, puiſque l'on ne compte qu'environ quatre mille cent années depuis ce premier déluge, & qu'il eſt très-certain que le temps où les éléphans habitoient les terres du Nord étoit bien antérieur à cette date moderne: car

nous sommes assurés par les livres les plus anciens, que l'ivoire se tiroit des pays méridionaux; par conséquent nous ne pouvons douter qu'il n'y ait plus de trois mille ans que les éléphans habitent les terres où ils se trouvent aujourd'hui. On doit donc regarder ces trois déluges, quelque mémorables qu'ils soient, comme des inondations passagères qui n'ont point changé la surface de la Terre, tandis que la séparation des deux continens du côté de l'Europe, n'a pu se faire qu'en submergeant à jamais les terres qui les réunissoient: il en est de même de la plus grande partie des terreins actuellement couverts par les eaux de la Méditerranée; ils ont été submergés pour toujours dès les temps où les portes se sont ouvertes aux deux extrémités de cette mer intérieure pour recevoir les eaux de la mer Noire & celles de l'Océan.

Ces évènemens, quoique postérieurs à l'établissement des animaux terrestres dans les contrées du Nord, ont peut-être précédé leur arrivée dans les terres du Midi; car nous avons démontré dans l'époque précédente, qu'il s'est écoulé bien des siècles avant que les éléphans de Sibérie aient pu venir en Afrique ou dans les parties méridionales de l'Inde. Nous avons compté dix mille ans pour cette espèce de migration qui ne s'est faite qu'à mesure du refroidissement successif & fort lent des différens climats depuis le Cercle polaire à *l'Équateur*. *Ainsi la séparation des continens, la submersion des terres qui les réunissoient, celle des terreins adjacens à l'ancien lac de la Méditerranée, & enfin la séparation*

de la mer Noire de la Caſpienne & de l'Aral, quoique toutes poſtérieures à l'établiſſement de ces animaux dans les contrées du Nord, pourroient bien être antérieures à la population des terres du Midi, dont la chaleur trop grande alors ne permettoit pas aux êtres ſenſibles de s'y habituer, ni même d'en approcher. Le Soleil étoit encore l'ennemi de la Nature dans ces régions brûlantes de leur propre chaleur, & il n'en eſt devenu le père que quand cette chaleur intérieure de la Terre s'eſt aſſez attiédie pour ne pas offenſer la ſenſibilité des êtres qui nous reſſemblent. Il n'y a peut-être pas cinq mille ans que les terres de la Zone torride ſont habitées, tandis qu'on en doit compter au moins quinze mille depuis l'établiſſement des animaux terreſtres dans les contrées du Nord.

Les hautes montagnes, quoique ſituées dans les climats les plus chauds, ſe ſont refroidies peut-être auſſi promptement que celles des pays tempérés, parce qu'étant plus élevées que ces dernières, elles forment des pointes plus éloignées de la maſſe du globe; l'on doit donc conſidérer qu'indépendamment du refroidiſſement général & ſucceſſif de la Terre depuis les pôles à l'Équateur, il y a eu des refroidiſſemens particuliers plus ou moins prompts dans toutes les montagnes & dans les terres élevées des différentes parties du globe, & que dans le temps de ſa trop grande chaleur, les ſeuls lieux qui fuſſent convenables à la Nature vivante, ont été les ſommets des montagnes & les autres terres élevées telles que celles de la *Sibérie* & de la haute Tartarie.

Lorſque toutes les eaux ont été établies ſur le globe, leur mouvement d'Orient en Occident a eſcarpé les revers occidentaux de tous les continens pendant tout le temps qu'a duré l'abaiſſement des mers: enſuite ce même mouvement d'Orient en Occident a dirigé les eaux contre les pentes douces des terres orientales, & l'Océan s'eſt emparé de leurs anciennes côtes; & de plus, il paroît avoir tranché toutes les pointes des continens terreſtres, & avoir formé les détroits de Magellan à la pointe de l'Amérique, de Ceylan à la pointe de l'Inde, de Forbisher à celle du Groënland, &c.

C'eſt à la date d'environ *dix mille ans*, à compter de ce jour, en arrière que je placerois la ſéparation de l'Europe & de l'Amérique; & c'eſt à peu-près dans ce même temps que l'Angleterre a été ſéparée de la France, l'Irlande de l'Angleterre, la Sicile de l'Italie, la Sardaigne de la Corſe, & toutes deux du continent de l'Afrique; c'eſt peut-être auſſi dans ce même temps que les Antilles, Saint-Domingue & Cuba ont été ſéparés du continent de l'Amérique; toutes ces diviſions particulières ſont contemporaines ou de peu poſtérieures à la grande ſéparation des deux continens; la plupart même ne paroiſſent être que les ſuites néceſſaires de cette grande diviſion, laquelle ayant ouvert une large route aux eaux de l'Océan, leur aura permis de refluer ſur toutes les terres baſſes, d'en attaquer par leur mouvement les parties les moins ſolides, de les miner peu-à-peu & de les trancher enfin, juſqu'à les ſéparer des continens voiſins.

On peut attribuer la division entre l'Europe & l'Amérique à l'affaissement des terres qui formoient autrefois l'Atlantide; & la séparation entre l'Asie & l'Amérique (si elle existe réellement) supposeroit un pareil affaissement dans les mers septentrionales de l'Orient, mais la tradition ne nous a conservé que la mémoire de la submersion de la Taprobane, terre située dans le voisinage de la Zone torride, & par conséquent trop éloignée pour avoir influé sur cette séparation des continens vers le Nord *[28]*. L'inspection du globe nous indique à la vérité qu'il y a eu des bouleversemens *plus grands & plus fréquens* dans l'Océan Indien que dans aucune autre partie du Monde; & que non-seulement il s'est fait de grands changemens dans ces contrées par l'affaissement des cavernes, les tremblemens de terre & l'action des volcans, mais encore par l'effet continuel du mouvement *général* des mers qui, constamment dirigées d'Orient en Occident, ont gagné une grande étendue de terrein sur les côtes anciennes de l'*Asie*, & ont *formé* les petites mers intérieures de Kamtschatka, *de la* Corée, *de la* Chine, &c. Il paroît même qu'elles ont aussi noyé toutes les terres basses qui étoient à l'orient de ce continent; car si l'on tire une ligne depuis l'extrémité septentrionale de l'Asie, en passant par la pointe de Kamtschatka jusqu'à la nouvelle Guinée, c'est-à-dire, depuis le Cercle polaire jusqu'à

[28] Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

l'Équateur, on verra que les îles Marianes & celles des Calanos, qui se trouvent dans la direction de cette ligne sur une longueur de plus de deux cents cinquante lieues, sont les restes ou plutôt les anciennes côtes de ces vastes terres envahies par la mer: ensuite, si l'on considère les terres depuis celles du Japon à Formose, de Formose aux Philippines, des Philippines à la nouvelle Guinée, on sera porté à croire que le continent de l'Asie étoit autrefois contigu avec celui de la nouvelle Hollande, lequel s'aiguise & aboutit en pointe vers le Midi, comme tous les autres grands continens.

Ces bouleversemens si multipliés & si évidens dans les mers méridionales, l'envahissement tout aussi évident des anciennes terres orientales par les eaux de ce même Océan, nous indiquent assez les prodigieux changemens qui sont arrivés dans cette vaste partie du Monde, surtout dans les contrées voisines de l'Équateur: cependant ni l'une ni l'autre de ces grandes causes n'a pu produire la séparation de l'Asie & de l'Amérique vers le Nord; il sembleroit au contraire que si ces continens eussent été séparés au lieu d'être continus, les affaissemens vers le Midi & l'irruption des eaux dans les terres de l'Orient, auroient dû attirer celles du Nord, & par conséquent découvrir la terre de cette région entre l'Asie & l'Amérique: cette considération confirme les raisons que j'ai données ci-devant pour la contiguité réelle des deux continens vers le Nord en Asie.

Après la séparation de l'Europe & de l'Amérique, après

après la rupture des détroits, les eaux ont cessé d'envahir de grands espaces, & dans la suite, la terre a plus gagné sur la mer qu'elle n'a perdu; car indépendamment des terreins de l'intérieur de l'Asie nouvellement abandonnés par les eaux, tels que ceux qui environnent la Caspienne & l'Aral, indépendamment de toutes les côtes en pente douce que cette dernière retraite des eaux laissoit à découvert, les grands fleuves ont presque tous formé des îles & de nouvelles contrées près de leurs embouchures. On sait que le *Delta* de l'Égypte, dont l'étendue ne laisse pas d'être considérable, n'est qu'un attérissement produit par les dépôts du Nil: il en est de même de la grande Isle à l'entrée du fleuve Amour, dans la mer orientale de la Tartarie Chinoise. En Amérique, la partie méridionale de la Louisiane près du fleuve Mississipi, & la partie orientale située à l'embouchure de la rivière des Amazones, sont des terres nouvellement formées par le dépôt de ces grands fleuves. Mais nous ne pouvons choisir un exemple plus grand d'une contrée récente que celui des vastes terres de la Guyane; leur aspect nous rappellera l'idée de la Nature brute, & nous présentera le tableau nuancé de la formation successive d'une terre nouvelle.

Dans une étendue de plus de cent vingt lieues, depuis l'embouchure de la rivière de Cayenne jusqu'à celle des Amazones, la mer, de niveau avec la terre, n'a d'autre fond que de la vase, & d'autres côtes qu'une couronne de bois aquatiques, de *mangles* ou *palétuviers*,

dont les racines, les tiges & les branches courbées trempent également dans l'eau salée, & ne présentent que des halliers aqueux qu'on ne peut pénétrer qu'en canot & la hache à la main. Ce fond de vase s'étend en pente douce à plusieurs lieues sous les eaux de la mer. Du côté de la terre, au-delà de cette large lisière de palétuviers, dont les branches plus inclinées vers l'eau qu'élevées vers le ciel, forment un fort qui sert de repaire aux animaux immondes, s'étendent encore des *savannes* noyées, plantées de *palmiers lataniers* & jonchées de leurs débris: ces lataniers sont de grands arbres, dont à la vérité le pied est encore dans l'eau, mais dont la tête & les branches élevées & garnies de fruits, invitent les oiseaux à s'y percher. Au-delà des palétuviers & des lataniers, l'on ne trouve encore que des bois mous, des *comons*, des *pineaux* qui ne croissent pas dans l'eau, mais dans les terreins bourbeux auxquels aboutissent les savannes noyées, ensuite commencent des forêts d'une autre essence; les terres s'élèvent en pente douce & marquent pour ainsi dire leur élévation par la solidité & la dureté des bois qu'elles produisent; enfin après quelques lieues de chemin en ligne directe depuis la mer, on trouve des collines dont les côteaux quoique rapides, & même les sommets, sont également garnis d'une grande épaisseur de bonne terre, plantée par-tout d'arbres de tous âges, si pressés, si serrés les uns contre les autres, que leurs cimes entrelassées laissent à peine passer la lumière du Soleil, & sous leur ombre épaisse entre-

tiennent une humidité ſi froide, que le Voyageur eſt obligé d'allumer du feu pour y paſſer la nuit; tandis qu'à quelque diſtance de ces ſombres forêts, dans les lieux défrichés, la chaleur exceſſive pendant le jour eſt encore trop grande pendant la nuit. Cette vaſte terre des côtes & de l'intérieur de la Guyane, n'eſt donc qu'une forêt tout auſſi vaſte, dans laquelle des ſauvages en petit nombre ont fait quelques clarières & des petits abatis pour pouvoir s'y domicilier ſans perdre la jouiſſance de la chaleur de la terre & de la lumière du jour.

La grande épaiſſeur de terre végétale qui ſe trouve juſque ſur le ſommet des collines, démontre la formation récente de toute la contrée; elle l'eſt en effet au point qu'au-deſſus de l'une de ces collines nommée la *Gabrielle*, on voit un petit lac peuplé de crocodiles *caymans* que la mer y a laiſſés, à cinq ou ſix lieues de diſtance & à ſix ou ſept cents pieds de hauteur au-deſſus de ſon niveau. Nulle part on ne trouve de la pierre calcaire; car on tranſporte de France la chaux néceſſaire pour bâtir à Cayenne: ce qu'on appelle *pierre à ravets* n'eſt point une pierre, mais une lave de volcan, trouée comme les ſcories des forges: cette lave ſe préſente en blocs épars ou en monceaux irréguliers dans quelques montagnes où l'on voit les bouches des anciens volcans qui ſont actuellement éteints, parce que la mer s'eſt retirée & éloignée du pied de ces montagnes. Tout concourt donc à prouver qu'il n'y a pas long-temps que les eaux ont abandonné ces collines, & encore moins de temps

qu'elles ont laissé paroître les plaines & les terres basses; car celles-ci ont été presque entièrement formées par le dépôt des eaux courantes. Les fleuves, les rivières, les ruisseaux sont si voisins les uns des autres & en même temps si larges, si gonflés, si rapides dans la saison des pluies, qu'ils entraînent incessamment des limons immenses, lesquels se déposent sur toutes les terres basses & sur le fond de la mer en *sédimens vaseux* [29]: ainsi cette terre nouvelle s'accroîtra de siècles en siècles, tant qu'elle ne sera pas peuplée; car on doit compter pour rien le petit nombre d'hommes qu'on y rencontre: ils sont encore, tant au moral qu'au physique, dans l'état de pure nature; ni vêtemens, ni religion, ni société qu'entre quelques familles dispersées à de grandes distances, peut-être au nombre de trois ou quatre cents carbets, dans une terre dont l'étendue est quatre fois plus grande que celle de la France.

Ces hommes, ainsi que la terre qu'ils habitent, paroissent être les plus nouveaux de l'Univers: ils y sont arrivés des pays plus élevés & dans des temps postérieurs à l'établissement de l'espèce humaine dans les hautes contrées du Mexique, du Pérou & du Chili; car en supposant les premiers hommes en Asie, ils auront passé par la même route que les Éléphans & se seront en arrivant répandus dans les terres de l'Amérique septentrionale & du Mexique; ils auront ensuite aisément

---

[29] Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

franchi les hautes terres au-delà de l'Isthme, & se feront établis dans celles du Pérou, & enfin ils auront pénétré jusque dans les contrées les plus reculées de l'Amérique méridionale. Mais n'est-il pas singulier que ce soit dans quelques-unes de ces dernières contrées qu'existent encore de nos jours les géans de l'espèce humaine, tandis qu'on n'y voit que des pygmées dans le genre des animaux! car on ne peut douter qu'on n'ait rencontré dans l'Amérique méridionale des hommes en grand nombre tous plus grands, plus carrés, plus épais & plus forts que ne le sont tous les autres hommes de la Terre. Les races de Géans autrefois si communes en Asie, n'y subsistent plus: Pourquoi se trouvent-elles en Amérique aujourd'hui! Ne pouvons-nous pas croire que quelques Géans, ainsi que les éléphans, ont passé de l'Asie en Amérique, où s'étant trouvés pour ainsi dire seuls, leur race s'est conservée dans ce continent désert; tandis qu'elle a été entièrement détruite par le nombre des autres hommes dans les contrées peuplées: une circonstance me paroît avoir concouru au maintien de cette ancienne race de Géans dans le continent du nouveau Monde; ce sont les hautes montagnes qui le partagent dans toute sa longueur & sous tous les climats: Or on sait qu'en général les habitans des montagnes sont plus grands & plus forts que ceux des vallées ou des plaines. Supposant donc quelques couples de Géans passés d'Asie en Amérique, où ils auront trouvé la liberté, la tranquillité, la paix, ou d'autres avantages que

peut-être ils n'avoient pas chez eux, n'auront-ils pas choisi dans les terres de leur nouveau domaine celles qui leur convenoient le mieux, tant pour la chaleur que pour la salubrité de l'air & des eaux! ils auront fixé leur domicile à une hauteur médiocre dans les montagnes; ils se seront arrêtés sous le climat le plus favorable à leur multiplication; & comme ils avoient peu d'occasions de se mésallier, puisque toutes les terres voisines étoient désertes, ou du moins tout aussi nouvellement peuplées par un petit nombre d'hommes bien inférieurs en force; leur race gigantesque s'est propagée sans obstacles & presque sans mélange; elle a duré & subsisté jusqu'à ce jour; tandis qu'il y a nombre de siècles qu'elle a été détruite dans les lieux de son origine en Asie *[30]*, par la très-grande & plus ancienne population de cette partie du monde.

Mais autant les hommes se sont multipliés dans les terres qui sont actuellement chaudes & tempérées, autant leur nombre a diminué dans celles qui sont devenues trop froides. Le nord du Groënland, de la Lapponie, du Spitzberg, de la nouvelle Zemble, de la terre des Samoïedes, aussi-bien qu'une partie de celles qui avoisinent la mer glaciale jusqu'à l'extrémité de l'Asie au nord de Kamtschatka, sont actuellement désertes ou plutôt dépeuplées depuis un temps assez moderne. On voit même par les Cartes Russes, que depuis les embouchures

---

[30] Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

des fleuves Olenek, Lena & Jana, ſous les 73 & 74.^e degrés, la route tout le long des côtes de cette mer glaciale juſqu'à la terre des Tſchutſchis, étoit autrefois fort fréquentée, & qu'actuellement elle eſt impraticable ou tout au moins ſi difficile qu'elle eſt abandonnée. Ces mêmes Cartes nous montrent que des trois vaiſſeaux partis en 1648 de l'embouchure commune des fleuves de Kolima & Olomon, ſous le 72.^e degré, un ſeul a doublé le cap de la terre des Tſchutſchis ſous le 75.^e degré, & ſeul eſt arrivé, diſent les mêmes Cartes, aux îles d'Anadir, voiſines de l'Amérique ſous le cercle polaire, mais autant je ſuis perſuadé de la vérité de ces premiers faits, autant je doute de celle du dernier; car cette même Carte qui préſente par une *ſuite de points* la route de ce vaiſſeau Ruſſe autour de la terre des Tſchutſchis, porte en même temps *en toutes lettres* qu'on ne connoît pas l'étendue de cette terre; or quand même on auroit en 1648 parcouru cette mer & fait le tour de cette pointe de l'Aſie, il eſt ſûr que depuis ce temps les Ruſſes, quoique très-intéreſſés à cette navigation pour arriver au Kamtſchatka & de-là au Japon & à la Chine, l'ont entièrement abandonnée; mais peut-être auſſi ſe ſont-ils réſervé pour eux ſeuls la connoiſſance de cette route autour de cette terre des Tſchutſchis qui forme l'extrémité la plus ſeptentrionale & la plus avancée du continent de l'Aſie.

Quoi qu'il en ſoit, toutes les régions ſeptentrionales au-delà du 76.^e degré depuis le nord de la Norwège

jusqu'à l'extrémité de l'Asie, sont actuellement dénuées d'habitans, à l'exception de quelques malheureux que les Danois & les Russes ont établis pour la pêche, & qui seuls entretiennent un reste de population & de commerce dans ce climat glacé. Les terres du Nord autrefois assez chaudes pour faire multiplier les éléphans & les hippopotames, s'étant déjà refroidies au point de ne pouvoir nourrir que des ours blancs & des rennes, seront dans quelques milliers d'années entièrement dénuées & désertes par les seuls effets du refroidissement. Il y a même de très-fortes raisons qui me portent à croire que la région de notre pôle qui n'a pas été reconnue, ne le sera jamais; car ce refroidissement glacial me paroît s'être emparé du pôle jusqu'à la distance de sept ou huit degrés, & il est plus que probable que toute cette plage polaire, autrefois terre ou mer, n'est aujourd'hui que glace. Et si cette presomption est fondée, le circuit & l'étendue de ces glaces loin de diminuer, ne pourra qu'augmenter avec le refroidissement de la Terre.

Or si nous considérons ce qui se passe sur les hautes montagnes, même dans nos climats, nous y trouverons une nouvelle preuve démonstrative de la réalité de ce refroidissement & nous en tirerons en même temps une comparaison qui me paroît frappante. On trouve au-dessus des Alpes, dans une longueur de plus de soixante lieues sur vingt, & même trente de largeur en certains endroits, depuis les montagnes de la Savoie & du canton de Berne jusqu'à celles du Tirol, une étendue immense

&

& presque continue de vallées, de plaines & d'éminences de glaces, la plupart sans mélange d'aucune autre matière & presque toutes permanentes & qui ne fondent jamais en entier. Ces grandes plages de glace, loin de diminuer dans leur circuit, augmentent & s'étendent de plus en plus, elles gagnent de l'espace sur les terres voisines & plus basses; ce fait est démontré par les cimes des grands arbres, & même par une pointe de clocher qui sont enveloppés dans ces masses de glaces, & qui ne paroissent que dans certains étés très-chauds, pendant lesquels ces glaces diminuent de quelques pieds de hauteur; mais la masse intérieure qui dans certains endroits est épaisse de cent toises, ne s'est pas fondue de mémoire d'homme [31]. Il est donc évident que ces forêts & ce clocher enfouis dans ces glaces épaisses & permanentes, étoient ci-devant situés dans des terres découvertes, habitées, & par conséquent moins refroidies qu'elles ne le sont aujourd'hui; il est de même très-certain que cette augmentation successive de glaces ne peut être attribuée à l'augmentation de la quantité de vapeurs aqueuses, puisque tous les sommets des montagnes qui surmontent ces glacières ne se sont point élevés, & se sont au contraire abaissés avec le temps & par la chute d'une infinité de rochers & de masses en débris qui ont roulé, soit au fond des glacières, soit

[31] Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

dans les vallées inférieures. Dès-lors l'agrandiſſement de ces contrées de glace eſt déjà & ſera dans la ſuite la preuve la plus palpable du refroidiſſement ſucceſſif de la Terre, duquel il eſt plus aiſé de ſaiſir les degrés dans ces pointes avancées du globe que par-tout ailleurs : ſi l'on continue donc d'obſerver les progrès de ces glacières permanentes des Alpes, on ſaura dans quelques ſiècles combien il faut d'années pour que le froid glacial s'empare d'une terre actuellement habitée, & de-là on pourra conclure ſi j'ai compté trop ou trop peu de temps pour le refroidiſſement du globe.

Maintenant, *ſi nous tranſportons cette idée ſur la* région du pôle, nous nous perſuaderons aiſément que non-ſeulement elle eſt entièrement glacée, mais même que le circuit & l'étendue de ces glaces augmente de ſiècle en ſiècle, & continuera d'augmenter avec le refroidiſſement du globe. Les terres du Spitzberg, quoiqu'à 10 degrés du pôle, ſont preſque entièrement glacées, même en été : & par les nouvelles tentatives que l'on a faites pour approcher du pôle de plus près, il paroît qu'on n'a trouvé que des glaces, que je regarde comme les appendices de la grande glacière qui couvre cette région toute entière, depuis le pôle juſqu'à 7 ou 8 degrés de diſtance. Les glaces immenſes reconnues par le Capitaine *Phipps* à 80 & 81 degrés, & qui par-tout *l'ont empêché* d'avancer plus loin, ſemblent prouver la vérité de ce fait important : car l'on ne doit pas préſumer qu'il y ait

ſous le pôle des ſources & des fleuves d'eau douce qui puiſſent produire & amener ces glaces, puiſqu'en toutes ſaiſons ces fleuves ſeroient glacés. Il paroît donc que les glaces qui ont empêché ce Navigateur intrépide de pénétrer au-delà du 82.e degré, ſur une longueur de plus de 24 degrés en longitude, il paroît, dis-je, que ces glaces continues forment une partie de la circonférence de l'immenſe glacière de notre pôle, produite par le refroidiſſement ſucceſſif du globe. Et ſi l'on veut ſupputer la ſurface de cette zone glacée depuis le pôle juſqu'au 82.e degré de latitude, on verra qu'elle eſt de plus de cent trente mille lieues carrées; & que par conſéquent, voilà déjà la deux centième partie du globe envahie par le refroidiſſement & anéantie pour la Nature vivante. Et comme le froid eſt plus grand dans les régions du pôle auſtral, l'on doit préſumer que l'envahiſſement des glaces y eſt auſſi plus grand; puiſqu'on en rencontre dans quelques-unes de ces plages auſtrales dès le 47.e degré: mais pour ne conſidérer ici que notre hémiſphère boréal, dont nous préſumons que la glace a déjà envahi la centième partie, c'eſt-à-dire, toute la ſurface de la portion de ſphère qui s'étend depuis le pôle juſqu'à 8 degrés ou deux cents lieues de diſtance, l'on ſent bien que s'il étoit poſſible de déterminer le temps où ces glaces ont commencé de s'établir ſur le point du pôle, & enſuite le temps de la progreſſion ſucceſſive de leur envahiſſement juſqu'à deux cents lieues, on pourroit en déduire celui de leur progreſſion à venir, & connoître d'avance quelle ſera

la durée de la Nature vivante dans tous les climats jusqu'à celui de l'Équateur. Par exemple, si nous supposons qu'il y ait mille ans que la glace permanente a commencé de s'établir sous le point même du pôle, & que dans la succession de ce millier d'années, les glaces se soient étendues autour de ce point jusqu'à deux cents lieues, ce qui fait la centième partie de la surface de l'hémisphère depuis le pôle à l'Équateur, on peut présumer qu'il s'écoulera encore quatre-vingt-dix-neuf *mille ans avant qu'elles ne* puissent l'envahir dans toute cette étendue, en supposant uniforme la progression *du froid glacial*, comme l'est celle *du refroidissement du globe*; & ceci s'accorde assez avec la durée *de quatre-vingt-treize* mille ans que nous avons *donnée à la* Nature vivante, à dater de ce jour, & que nous *avons déduite* de la seule loi du refroidissement. *Quoi qu'il* en soit, il est certain que les glaces se *présentent de* tous côtés à 8 degrés du pôle comme des barrières & des obstacles insurmontables; car le Capitaine Phipps a parcouru plus de la quinzième partie de cette circonférence vers le Nord-est; & avant *lui*, *Baffin* & *Smith* en avoient reconnu tout autant vers le Nord-ouest, & par-tout *ils n'ont* trouvé que glace: Je suis donc persuadé que, si quelques autres Navigateurs aussi courageux entreprennent de reconnoître le reste de cette circonférence, ils la trouveront de *même bornée* par-tout par des glaces qu'ils ne pourront pénétrer ni franchir; & que par conséquent cette région du pôle est entièrement & à *jamais* perdue pour nous. La brume

continuelle qui couvre ces climats, & qui n'eſt que de la neige glacée dans l'air, s'arrêtant, ainſi que toutes les autres vapeurs, contre les parois de ces côtes de glace, elle y forme de nouvelles couches & d'autres glaces, qui augmentent inceſſamment & s'étendront toujours de plus en plus, à meſure que le globe ſe refroidira davantage.

» Au reſte, la ſurface de l'hémiſphère boréal préſentant beaucoup plus de terre que celle de l'hémiſphère auſtral, cette différence ſuffit indépendamment des autres cauſes ci-devant indiquées pour que ce dernier hémiſphère ſoit plus froid que le premier; auſſi trouve-t-on des glaces dès le 47 ou 50.e degrés dans les mers auſtrales, au lieu qu'on n'en rencontre qu'à 20 degrés plus loin dans l'hémiſphère boréal. On voit d'ailleurs que ſous notre cercle polaire il y a moitié plus de terre que d'eau, tandis que tout eſt mer ſous le cercle antarctique; l'on voit qu'entre notre Cercle polaire & le tropique du Cancer, il y a plus de deux tiers de terre ſur un tiers de mer, au lieu qu'entre le Cercle polaire antarctique & le tropique du Capricorne, il y a peut-être quinze fois plus de mer que de terre : cet hémiſphère auſtral a donc été de tout temps, comme il l'eſt encore aujourd'hui, beaucoup plus aqueux & plus froid que le nôtre, & il n'y a pas d'apparence que paſſé le 50.e degré l'on y trouve jamais des terres heureuſes & tempérées. Il eſt donc preſque certain que les glaces ont envahi une plus grande étendue ſous le pôle antarctique, & que leur

circonférence s'étend peut-être beaucoup plus loin que celle des glaces du pôle arctique. Ces immenses glacières des deux pôles, produites par le refroidissement, iront comme la glacière des Alpes, toujours en augmentant. La postérité ne tardera pas à le savoir, & nous nous croyons fondés à le présumer d'après notre théorie & d'après les faits que nous venons d'exposer, auxquels nous devons ajouter celui des glaces permanentes qui se sont formées depuis quelques siècles contre la côte orientale du Groënland; on peut encore y joindre l'augmentation des glaces près de la nouvelle Zemble dans le détroit de Weighats, dont le passage est devenu plus difficile & presque impraticable; & enfin l'impossibilité où l'on est de parcourir la mer glaciale au nord de l'Asie; car malgré ce qu'en ont dit les Russes *[32]*, il est très-douteux que les côtes de cette mer les plus avancées vers le Nord aient été reconnues & qu'ils aient fait le tour de la pointe septentrionale de l'Asie.

Nous voilà, comme je me le suis proposé, descendus du sommet de l'échelle du temps jusqu'à des siècles assez voisins du nôtre; nous avons passé du cahos à la lumière, de l'incandescence du globe à son premier refroidissement, & cette période de temps a été de vingt-cinq mille ans. Le second degré de refroidissement a permis la chute des eaux & a produit la dépuration de l'atmosphère depuis vingt-cinq à trente-cinq mille ans. Dans

[32] Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

la troisième époque s'est fait l'établissement de la mer universelle, la production des premiers coquillages & des premiers végétaux, la construction de la surface de la Terre par lits horizontaux, ouvrages de quinze ou vingt autres milliers d'années. Sur la fin de la troisième époque & au commencement de la quatrième s'est faite la retraite des eaux, les courans de la mer ont creusé nos vallons, & les feux souterreins ont commencé de ravager la Terre par leurs explosions. Tous ces derniers mouvemens ont duré dix mille ans de plus, & en somme totale ces grands évènemens, ces opérations & ces constructions supposent au moins une succession de soixante mille années. Après quoi la Nature dans son premier moment de repos a donné ses productions les plus nobles; la cinquième époque nous présente la naissance des animaux terrestres. Il est vrai que ce repos n'étoit pas absolu, la Terre n'étoit pas encore tout-à-fait tranquille, puisque ce n'est qu'après la naissance des premiers animaux terrestres que s'est faite la séparation des continens & que sont arrivés les grands changemens que je viens d'exposer dans cette sixième époque.

Au reste, j'ai fait ce que j'ai pu pour proportionner dans chacune de ces périodes la durée du temps à la grandeur des ouvrages; j'ai tâché, d'après mes hypothèses, de tracer le tableau successif des grandes révolutions de la Nature, sans néanmoins avoir prétendu la saisir à son origine & encore moins l'avoir embrassée dans toute son étendue. Et mes hypothèses fussent-elles contestées,

& mon tableau ne fût-il qu'une esquisse très-imparfaite de celui de la Nature, je suis convaincu que tous ceux qui de bonne foi voudront examiner cette esquisse & la comparer avec le modèle, trouveront assez de ressemblance pour pouvoir au moins satisfaire leurs yeux & fixer leurs idées sur les plus grands objets de la Philosophie naturelle.

SEPTIÈME ET DERNIÈRE ÉPOQUE.

LORSQUE LA PUISSANCE DE L'HOMME A SECONDÉ CELLE DE LA NATURE.

LES premiers hommes, témoins des mouvemens convulſifs de la Terre, encore récens & très-fréquens, n'ayant que les montagnes pour aſiles contre les inondations, chaſſés ſouvent de ces mêmes aſiles par le feu des volcans, tremblans ſur une terre qui trembloit ſous leurs pieds, nus d'eſprit & de corps, expoſés aux injures de tous les élémens, victimes de la fureur des animaux féroces, dont ils ne pouvoient éviter de devenir la proie; tous également pénétrés du ſentiment commun d'une terreur funeſte, tous également preſſés par la néceſſité, n'ont-ils pas très-promptement cherché à ſe réunir, d'abord pour ſe défendre par le nombre, enſuite pour s'aider & travailler de concert à ſe faire un domicile & des armes? Ils ont commencé par aiguiſer en forme de haches ces cailloux durs, ces jades, ces *pierres de foudre*, que l'on a cru tombées des nues & formées par le tonnerre, & qui néanmoins ne ſont que les premiers monumens de l'art de l'homme dans l'état de pure nature: il aura bientôt tiré du feu de ces mêmes cailloux en les frappant les uns contre les autres; il aura ſaiſi la flamme des volcans, ou profité du feu de leurs laves brûlantes pour le communiquer, pour ſe faire jour dans

les forêts, les brouſſailles; car avec le ſecours de ce puiſſant élément, il a nettoyé, aſſaini, purifié les terreins qu'il vouloit habiter; avec la hache de pierre, il a tranché, coupé les arbres, menuiſé le bois, façonné ſes armes & les inſtrumens de première néceſſité; & après s'être munis de maſſues & d'autres armes peſantes & défenſives, ces premiers hommes n'ont-ils pas trouvé le moyen d'en faire d'offenſives plus légères pour atteindre de loin! un nerf, un tendon d'animal, des fils d'aloès ou l'écorce ſouple d'une plante ligneuſe leur ont ſervi de corde pour réunir les deux extrémités d'une branche élaſtique dont ils ont fait leur arc; ils ont aiguiſé d'autres petits cailloux pour en armer la flèche; bientôt ils auront eu des filets, des radeaux, des canots, & s'en ſont tenus-là tant qu'ils n'ont formé que de petites nations compoſées de quelques familles, ou plutôt de parens iſſus d'une même famille, comme nous le voyons encore aujourd'hui chez les Sauvages qui veulent demeurer Sauvages, & qui le peuvent, dans les lieux où l'eſpace libre ne leur manque pas plus que le gibier, le poiſſon & les fruits. Mais dans tous ceux où l'eſpace s'eſt trouvé confiné par les eaux ou reſſerré par les hautes montagnes, ces petites nations devenues trop nombreuſes, ont été forcées de partager leur terrein entr'elles, & c'eſt de ce moment que la Terre eſt devenue le domaine de l'homme; il en a pris poſſeſſion par ſes travaux de culture, & l'attachement à la patrie a ſuivi de très-près les premiers actes de ſa propriété: l'intérêt particulier faiſant partie

de l'intérêt national, l'ordre, la police & les loix ont dû ſuccéder, & la ſociété prendre de la conſiſtance & des forces.

Néanmoins, ces hommes profondément affectés des calamités de leur premier état, & ayant encore ſous leurs yeux les ravages des inondations, les incendies des volcans, les gouffres ouverts par les ſecouſſes de la Terre, ont conſervé un ſouvenir durable & preſque éternel de ces malheurs du monde : l'idée qu'il doit périr par un déluge univerſel ou par un embraſement général; le reſpect pour certaines montagnes [33] ſur leſquelles ils s'étoient ſauvés des inondations; l'horreur pour ces autres montagnes qui lançoient des feux plus terribles que ceux du tonnerre; la vue de ces combats de la Terre contre le Ciel, fondement de la Fable des Titans & de leurs aſſauts contre les Dieux; l'opinion de l'exiſtence réelle d'un Etre mal-faiſant, la crainte & la ſuperſtition qui en ſont le premier produit; tous ces ſentimens fondés ſur la terreur ſe ſont dès-lors emparés à jamais du cœur & de l'eſprit de l'homme; à peine eſt-il encore aujourd'hui raſſuré par l'expérience des temps, par le calme qui a ſuccédé à ces ſiècles d'orages, enfin par la connoiſſance des effets & des opérations de la Nature; connoiſſance qui n'a pu s'acquérir qu'après l'établiſſement de quelque grande ſociété dans des terres paiſibles.

Ce n'eſt point en Afrique, ni dans les terres de l'Aſie

---

[33] Voyez ci-après les Notes juſtificatives des faits.

les plus avancées vers le Midi, que les grandes ſociétés ont pu d'abord ſe former; ces contrées étoient encore brûlantes & déſertes: ce n'eſt point en Amérique, qui n'eſt évidemment, à l'exception de ſes chaînes de montagnes, qu'une terre nouvelle: ce n'eſt pas même en Europe, qui n'a reçu que fort tard les lumières de l'Orient, que ſe ſont établis les premiers hommes civiliſés; puiſqu'avant la fondation de Rome, les contrées les plus heureuſes de cette partie du Monde, telles que l'Italie, la France & l'Allemagne, n'étoient encore peuplées que d'hommes plus qu'à demi-ſauvages: Liſez *Tacite*, ſur les mœurs des Germains, c'eſt le tableau de celles des Hurons, ou plutôt des habitudes de l'eſpèce humaine entière ſortant de l'état de nature. C'eſt donc dans les contrées ſeptentrionales de l'Aſie que s'eſt élevée la tige des connoiſſances de l'homme; & c'eſt ſur ce tronc de l'arbre de la ſcience que s'eſt élevé le trône de ſa puiſſance: plus il a ſu, plus il a pu; mais auſſi, moins il a fait, moins il a ſu. Tout cela ſuppoſe les hommes actifs dans un climat heureux, ſous un ciel pur pour l'obſerver, ſur une terre féconde pour la cultiver, dans une contrée privilégiée, à l'abri des inondations, éloignée des volcans, plus élevée & par conſéquent plus anciennement tempérée que les autres. Or toutes ces conditions, toutes ces circonſtances ſe ſont trouvées réunies dans le centre du continent de l'Aſie, depuis le 40.^{e} degré de latitude juſqu'au 55.^{e} Les fleuves qui portent leurs eaux dans la mer du Nord,

dans l'Océan oriental, dans les mers du Midi & dans la Caſpienne, partent également de cette région élevée qui fait aujourd'hui partie de la Sibérie méridionale & de la Tartarie: c'eſt donc dans cette terre plus élevée, plus ſolide que les autres, puiſqu'elle leur ſert de centre & qu'elle eſt éloignée de près de cinq cents lieues de tous les Océans; c'eſt dans cette contrée privilégiée que s'eſt formé le premier peuple digne de porter ce nom, digne de tous nos reſpects, comme créateur des ſciences, des arts & de toutes les inſtitutions utiles: cette vérité nous eſt également démontrée par les monumens de l'Hiſtoire Naturelle & par les progrès preſque inconcevables de l'ancienne aſtronomie: Comment des hommes ſi nouveaux ont-ils pu trouver la période *luniſolaire* de ſix cents ans *[34]*? Je me borne à ce ſeul fait, quoiqu'on puiſſe en citer beaucoup d'autres tout auſſi merveilleux & tout auſſi conſtans: Ils ſavoient donc autant d'Aſtronomie qu'en ſavoit de nos jours *Dominique Caſſini*, qui le premier a démontré la réalité & l'exactitude de cette période de ſix cents ans; connoiſſance à laquelle ni les Chaldéens, ni les Égyptiens, ni les Grecs ne ſont pas arrivés; connoiſſance qui ſuppoſe celle des mouvemens précis de la Lune & de la Terre, & qui exige une grande perfection dans les inſtrumens néceſſaires aux obſervations; connoiſſance qui ne peut s'acquérir qu'après avoir tout acquis, laquelle n'étant fondée que

---

[34] Voyez ci-après les Notes juſtificatives des faits.

ſur une longue ſuite de recherches, d'études & de travaux aſtronomiques, ſuppoſe au moins deux ou trois mille ans de culture à l'eſprit humain pour y parvenir.

Ce premier peuple a été très-heureux, puiſqu'il eſt devenu très-ſavant, il a joui pendant pluſieurs ſiècles de la paix, du repos, du loiſir néceſſaires à cette culture de l'eſprit de laquelle dépend le fruit de toutes les autres cultures; pour ſe douter de la période de ſix cents ans, il falloit au moins douze cents ans d'obſervations; pour l'aſſurer comme fait certain, il en a fallu plus du double; voilà donc déjà trois mille ans d'études aſtronomiques, & nous n'en ſerons pas étonnés, *puiſqu'il a fallu ce même temps aux Aſtronomes en les comptant depuis les Chaldéens juſqu'à nous pour reconnoître cette période*; & ces premiers trois mille ans d'obſervations aſtronomiques n'ont-ils pas été néceſſairement précédés de quelques ſiècles où la ſcience n'étoit pas née! ſix mille ans à compter de ce jour, ſont-ils ſuffiſans pour remonter à l'époque la plus noble de l'hiſtoire de l'homme, & même pour le ſuivre dans les premiers progrès qu'il a faits dans les arts & dans les ſciences!

Mais malheureuſement elles ont été perdues, ces hautes & belles ſciences, elles ne nous ſont parvenues que par débris trop informes pour nous ſervir autrement qu'à reconnoître leur exiſtence paſſée. L'invention de la formule d'après laquelle les *Brames* calculent les éclipſes, ſuppoſe autant de ſcience que la conſtruction de nos Éphémérides, & cependant ces mêmes Brames n'ont

pas la moindre idée de la compoſition de l'Univers; ils n'en ont que de fauſſes ſur le mouvement, la grandeur & la poſition des Planètes, ils calculent les éclipſes ſans en connoître la théorie, guidés comme des machines par une game fondée ſur des formules ſavantes qu'ils ne comprennent pas, & que probablement leurs ancêtres n'ont point inventées, puiſqu'ils n'ont rien perfectionné & qu'ils n'ont pas tranſmis le moindre rayon de la ſcience à leurs deſcendans; ces formules ne ſont entre leurs mains que des méthodes de pratique, mais elles ſuppoſent des connoiſſances profondes dont ils n'ont pas les élémens, dont ils n'ont pas même conſervé les moindres veſtiges, & qui par conſéquent ne leur ont jamais appartenu. Ces méthodes ne peuvent donc venir que de cet ancien peuple ſavant qui avoit réduit en formules les mouvemens des aſtres, & qui par une longue ſuite d'obſervations étoit parvenu non-ſeulement à la prédiction des Éclipſes, mais à la connoiſſance bien plus difficile de la période de ſix cents ans & de tous les faits aſtronomiques que cette connoiſſance exige & ſuppoſe néceſſairement.

Je crois être fondé à dire que les Brames n'ont pas imaginé ces formules ſavantes, puiſque toutes leurs idées phyſiques ſont contraires à la théorie dont ces formules dépendent, & que s'ils euſſent compris cette théorie même dans le temps qu'ils en ont reçu les réſultats, ils euſſent conſervé la ſcience & ne ſe trouveroient pas réduits aujourd'hui à la plus grande ignorance, & livrés

aux préjugés les plus ridicules sur le système du monde; car ils croyent que la Terre est immobile & appuyée sur la cime d'une montagne d'or, ils pensent que la Lune est éclipsée par des dragons aëriens, que les Planètes sont plus petites que la Lune, &c. Il est donc évident qu'ils n'ont jamais eu les premiers élémens de la théorie astronomique, ni même la moindre connoissance des principes que supposent les méthodes dont ils se servent; mais je dois renvoyer ici à l'excellent ouvrage que M. Bailly vient de publier sur l'ancienne Astronomie, dans lequel il discute à fond tout ce qui est relatif à l'origine & au progrès de cette science; on verra que ses idées s'accordent avec les miennes, & d'ailleurs il a traité ce sujet important avec une sagacité de génie & une profondeur d'érudition qui mérite des éloges de tous ceux qui s'intéressent au progrès des sciences.

Les Chinois un peu plus éclairés que les Brames, calculent assez grossièrement les éclipses & les calculent toujours de même depuis deux ou trois mille ans; puisqu'ils ne perfectionnent rien, ils n'ont jamais rien inventé; la science n'est donc pas plus née à la Chine qu'aux Indes; quoiqu'aussi voisins que les Indiens, du premier peuple savant, les Chinois ne paroissent pas en avoir rien tiré; ils n'ont pas même ces formules astronomiques dont les Brames ont conservé l'usage, & qui sont néanmoins les premiers & grands monumens du savoir & du bonheur de l'homme. Il ne paroît pas non plus que les Chaldéens, les Perses, les Égyptiens & les

les Grecs aient rien reçu de ce premier peuple éclairé; car dans ces contrées du Levant, la nouvelle Aſtronomie n'eſt dûe qu'à l'opiniâtre aſſiduité des Obſervateurs Chaldéens, & enſuite aux travaux des Grecs *[35]*, qu'on ne doit dater que du temps de la fondation de l'École d'Alexandrie. Néanmoins cette ſcience étoit encore bien imparfaite après deux mille ans de nouvelle culture & même juſqu'à nos derniers ſiècles. Il me paroît donc certain que ce premier peuple qui avoit inventé & cultivé ſi heureuſement & ſi long-temps l'Aſtronomie, n'en a laiſſé que des débris & quelques réſultats qu'on pouvoit retenir de mémoire, comme celui de la période de ſix cents ans que l'hiſtorien Josèphe nous a tranſmiſe ſans la comprendre.

La perte des ſciences, cette première plaie faite à l'humanité par la hache de la barbarie, fut ſans doute l'effet d'une malheureuſe révolution qui aura détruit peut-être en peu d'années l'ouvrage & les travaux de pluſieurs ſiècles; car nous ne pouvons douter que ce premier peuple, auſſi puiſſant d'abord que ſavant, ne ſe ſoit long-temps maintenu dans ſa ſplendeur, puiſqu'il a fait de ſi grands progrès dans les ſciences, & par conſéquent dans tous les arts qu'exige leur étude. Mais il y a toute apparence que quand les terres ſituées au nord de cette heureuſe contrée ont été trop refroidies, les hommes qui les habitoient, encore ignorans, farouches & barbares,

---

[35] Voyez ci-après les Notes juſtificatives des faits.

auront reflué vers cette même contrée riche, abondante & cultivée par les arts; il eſt même aſſez étonnant qu'ils s'en ſoient emparés & qu'ils y aient détruit non-ſeulement les germes, mais même la mémoire de toute ſcience; en ſorte que trente ſiècles d'ignorance ont peut-être ſuivi les trente ſiècles de lumière qui les avoient précédés. De tous ces beaux & premiers fruits de l'eſprit humain, il n'en eſt reſté que le marc; la métaphyſique religieuſe ne pouvant être compriſe, n'avoit pas beſoin d'étude & ne devoit ni s'altérer ni ſe perdre que faute de mémoire, laquelle ne manque jamais dès qu'elle eſt frappée du merveilleux. Auſſi cette métaphyſique s'eſt-elle répandue de ce premier centre des ſciences à toutes les parties du monde; les idoles de Calicut ſe ſont trouvées les mêmes que celles de Séléginskoi. Les pélerinages vers le grand Lama, établis à plus de deux mille lieues de diſtance; l'idée de la *métempſycoſe* portée encore plus loin, adoptée comme article de foi par les Indiens, les Éthiopiens, les Atlantes; ces mêmes idées défigurées, reçues par les Chinois, les Perſes, les Grecs, & parvenues juſqu'à nous; tout *ſemble nous démontrer* que la première *ſouche & la tige commune* des connoiſſances humaines appartient à cette terre de la haute Aſie *(a)*, & que les rameaux ſtériles ou dégénérés

(a) Les cultures, les arts, les bourgs épars dans cette région (dit le ſavant naturaliſte M. Pallas) ſont les reſtes encore vivans d'un empire ou d'une ſociété floriſſante, dont l'hiſtoire même eſt enſévelie avec ſes cités, ſes temples, ſes armes, ſes monumens, dont on déterre

des nobles branches de cette ancienne ſouche, ſe ſont étendus dans toutes les parties de la Terre chez les peuples civiliſés.

Et que pouvons-nous dire de ces ſiècles de barbarie, qui ſe ſont écoulés en pure perte pour nous! ils ſont enſévelis pour jamais dans une nuit profonde; l'homme d'alors replongé dans les ténèbres de l'ignorance, a pour ainſi dire ceſſé d'être homme. Car la groſſièreté, ſuivie de l'oubli des devoirs, commence par relâcher les liens de la ſociété, la barbarie achève de les rompre; les loix mépriſées ou proſcrites, les mœurs dégénérées en habitudes farouches, l'amour de l'humanité, quoique gravé en caractères ſacrés, effacé dans les cœurs; l'homme enfin ſans éducation, ſans morale, réduit à mener une vie ſolitaire & ſauvage, n'offre, au lieu de ſa haute nature, que celle d'un être dégradé au-deſſous de l'animal.

Néanmoins, après la perte des ſciences, les arts utiles auxquels elles avoient donné naiſſance, ſe ſont conſervés; la culture de la terre, devenue plus néceſſaire à meſure que les hommes ſe trouvoient plus nombreux, plus ſerrés; toutes les pratiques qu'exige cette même culture, tous les arts que ſuppoſent la conſtruction des édifices, la fabrication des idoles & des armes, la texture des étoffes, &c. ont ſurvécu à la ſcience; ils ſe ſont répandus de proche en proche, perfectionnés de loin en loin;

à chaque pas d'énormes débris; ces peuplades ſont les membres d'une énorme nation, à laquelle il manque une tête. *Voyage de Pallas en Sibérie, &c.*

ils ont ſuivi le cours des grandes populations; l'ancien empire de la Chine s'eſt élevé le premier, & preſque en même temps celui des Atlantes en Afrique; ceux du continent de l'Aſie, celui de l'Égypte, d'Éthiopie ſe ſont ſucceſſivement établis, & enfin celui de Rome, auquel notre Europe doit ſon exiſtence civile. Ce n'eſt donc que depuis environ trente ſiècles, que la puiſſance de l'homme s'eſt réunie à celle de la Nature, & s'eſt étendue ſur la plus grande partie de la Terre; les tréſors de ſa fécondité juſqu'alors étoient enfouis, l'homme les a mis au grand jour; ſes autres richeſſes encore plus profondément enterrées, n'ont pu ſe dérober à ſes recherches, & ſont devenues le prix de ſes travaux: par-tout, lorſqu'il s'eſt conduit avec ſageſſe, il a ſuivi les leçons de la Nature, profité de ſes exemples, employé ſes moyens, & choiſi dans ſon immenſité tous les objets qui pouvoient lui ſervir ou lui plaire. Par ſon intelligence, les animaux ont été apprivoiſés, ſubjugués, domptés, réduits à lui obéir à jamais; par ſes travaux, les marais ont été deſſéchés, les fleuves contenus, leurs cataractes effacées, les forêts éclaircies, les landes cultivées; par ſa réflexion, les temps ont été comptés, les eſpaces meſurés, les mouvemens céleſtes reconnus, combinés, repréſentés, le Ciel & la Terre comparés, l'Univers agrandi, & le Créateur dignement adoré; par ſon art émané de la ſcience, les mers ont été traverſées, les montagnes franchies, les peuples rapprochés, un nouveau monde découvert, mille autres terres iſolées

ſont devenues ſon domaine; enfin la face entière de la Terre porte aujourd'hui l'empreinte de la puiſſance de l'homme, laquelle, quoique ſubordonnée à celle de la Nature, ſouvent a fait plus qu'elle, ou du moins l'a ſi merveilleuſement ſecondée, que c'eſt à l'aide de nos mains qu'elle s'eſt développée dans toute ſon étendue, & qu'elle eſt arrivée par degrés au point de perfection & de magnificence où nous la voyons aujourd'hui.

Comparez en effet la Nature brute à la Nature cultivée *(b)*; comparez les petites nations ſauvages de l'Amérique avec nos grands peuples civiliſés; comparez même celles de l'Afrique, qui ne le ſont qu'à demi; voyez en même temps l'état des terres que ces nations habitent, vous jugerez aiſément du peu de valeur de ces hommes par le peu d'impreſſion que leurs mains ont faites ſur leur ſol: ſoit ſtupidité, ſoit pareſſe, ces hommes à demi-brutes, ces nations non policées, grandes ou petites, ne font que peſer ſur le globe ſans ſoulager la Terre, l'affamer ſans la féconder, détruire ſans édifier, tout uſer ſans rien renouveler. Néanmoins la condition la plus mépriſable de l'eſpèce humaine n'eſt pas celle du Sauvage, mais celle de ces nations au quart policées, qui de tout temps ont été les vrais fléaux de la nature humaine, & que les peuples civiliſés ont encore peine à contenir aujourd'hui: ils ont, comme nous l'avons dit, ravagé la première terre heureuſe, ils en ont arraché

(b) Voyez le Diſcours qui a pour titre, *de la Nature,* première vue.

les germes du bonheur & détruit les fruits de la ſcience. Et de combien d'autres invaſions cette première irruption des barbares n'a-t-elle pas été ſuivie ! C'eſt de ces mêmes contrées du Nord, où ſe trouvoient autrefois tous les biens de l'eſpèce humaine, qu'enſuite ſont venus tous ſes maux. Combien n'a-t-on pas vu de ces débordemens d'animaux à face humaine, toujours venant du Nord, ravager les terres du Midi! Jetez les yeux ſur les annales de tous les peuples, vous y compterez vingt ſiècles de déſolation, pour quelques années de paix & de repos.

Il a fallu ſix cents ſiècles à la Nature pour conſtruire ſes grands ouvrages, pour attiédir la Terre, pour en façonner la ſurface & arriver à un état tranquille; combien n'en faudra-t-il pas pour que les hommes arrivent au même point & ceſſent de s'inquiéter, de s'agiter & de s'entre-détruire! Quand reconnoîtront-ils que la jouiſſance paiſible des terres de leur patrie ſuffit à leur bonheur! Quand ſeront-ils aſſez ſages pour rabattre de leurs prétentions, pour renoncer à des dominations imaginaires, à des poſſeſſions éloignées, ſouvent ruineuſes ou du moins plus à charge qu'utiles! L'empire de l'Eſpagne auſſi étendu que celui de la France en Europe, & dix fois plus grand en Amérique, eſt-il dix fois plus puiſſant! l'eſt-il même autant que ſi cette fière & grande nation ſe fût bornée à tirer de ſon heureuſe terre tous les biens qu'elle pouvoit lui fournir! Les Anglois, ce peuple ſi ſenſé, ſi profondément penſant, n'ont-ils pas

fait une grande faute en étendant trop loin les limites de leurs colonies ? Les Anciens me paroiſſent avoir eu des idées plus ſaines de ces établiſſemens ; ils ne projetoient des émigrations que quand leur population les ſurchargeoit, & que leurs terres & leur commerce ne ſuffiſoient plus à leurs beſoins. Les invaſions des barbares qu'on regarde avec horreur, n'ont-elles pas eu des cauſes encore plus preſſantes lorſqu'ils ſe ſont trouvés trop ſerrés dans des terres ingrates, froides & dénuées, & en même temps voiſines d'autres terres cultivées, fécondes & couvertes de tous les biens qui leur manquoient ? Mais auſſi que de ſang ont coûté ces funeſtes conquêtes, que de malheurs, que de pertes les ont accompagnées & ſuivies !

Ne nous arrêtons pas plus long-temps ſur le triſte ſpectacle de ces révolutions de mort & de dévaſtation, toutes produites par l'ignorance ; eſpérons que l'équilibre quoiqu'imparfait qui ſe trouve actuellement entre les puiſſances des peuples civiliſés ſe maintiendra & pourra même devenir plus ſtable à meſure que les hommes ſentiront mieux leurs véritables intérêts, qu'ils reconnoîtront le prix de la paix & du bonheur tranquille, qu'ils en feront le ſeul objet de leur ambition, que les Princes dédaigneront la fauſſe gloire des conquérans & mépriſeront la petite vanité de ceux qui pour jouer un rôle les excitent à de grands mouvemens.

Suppoſons donc le monde en paix, & voyons de plus près combien la puiſſance de l'homme pourroit

influer ſur celle de la Nature. Rien ne paroît plus difficile, pour ne pas dire impoſſible, que de s'oppoſer au refroidiſſement ſucceſſif de la Terre & de réchauffer la température d'un climat; cependant l'homme le peut faire & l'a fait. Paris & Québec ſont à peu-près ſous la même latitude & à la même élévation ſur le globe; Paris ſeroit donc auſſi froid que Québec, ſi la France & toutes les contrées qui l'avoiſinent, étoient auſſi dépourvues d'hommes, auſſi couvertes de bois, auſſi baignées par les eaux que le ſont les terres voiſines du Canada. Aſſainir, défricher & peupler un pays, c'eſt lui rendre de la chaleur pour pluſieurs milliers d'années, & ceci prévient la ſeule objection raiſonnable que l'on puiſſe faire contre mon opinion, ou pour mieux dire, contre le fait réel du refroidiſſement de la Terre.

Selon votre ſyſtème, me dira-t-on, toute la Terre doit être plus froide aujourd'hui qu'elle ne l'étoit il y a deux mille ans; or la tradition ſemble nous prouver le contraire. Les Gaules & la Germanie nourriſſoient des élans, des loups-cerviers, des ours & d'autres animaux qui ſe ſont retirés depuis dans les pays ſeptentrionaux; cette progreſſion eſt bien différente de celle que vous leur ſuppoſez du Nord au Midi. D'ailleurs l'hiſtoire nous apprend que tous les ans la rivière de Seine étoit ordinairement glacée pendant une partie de l'hiver; ces faits ne paroiſſent-ils pas être directement oppoſés au prétendu refroidiſſement ſucceſſif du globe! Ils le ſeroient, je l'avoue, ſi la France & l'Allemagne d'aujourd'hui étoient ſemblables

ſemblables à la Gaule & à la Germanie; ſi l'on n'eût pas abattu les forêts, deſſéché les marais, contenu les torrens, dirigé les fleuves & défriché toutes les terres trop couvertes & ſurchargées des débris même de leurs productions. Mais ne doit-on pas conſidérer que la déperdition de la chaleur du globe ſe fait d'une manière inſenſible; qu'il a fallu ſoixante-ſeize mille ans pour l'attiédir au point de la température actuelle, & que dans ſoixante-ſeize autres mille ans il ne ſera pas encore aſſez refroidi pour que la chaleur particulière de la Nature vivante y ſoit anéantie; ne faut-il pas comparer enſuite à ce refroidiſſement ſi lent, le froid prompt & ſubit qui nous arrive des régions de l'air; ſe rappeler qu'il n'y a néanmoins qu'un trente-deuxième de différence entre le plus grand chaud de nos étés & le plus grand froid de nos hivers; & l'on ſentira déjà que les cauſes extérieures influent beaucoup plus que la cauſe intérieure ſur la température de chaque climat, & que dans tous ceux où le froid de la région ſupérieure de l'air eſt attiré par l'humidité ou pouſſé par des vents qui le rabattent vers la ſurface de la Terre, les effets de ces cauſes particulières l'emportent de beaucoup ſur le produit de la cauſe générale. Nous pouvons en donner un exemple qui ne laiſſera aucun doute ſur ce ſujet, & qui prévient en même temps toute objection de cette eſpèce.

Dans l'immenſe étendue des terres de la Guyane, qui ne ſont que des forêts épaiſſes où le ſoleil peut à peine

pénétrer, où les eaux répandues occupent de grands espaces, où les fleuves très-voisins les uns des autres, ne sont ni contenus ni dirigés, où il pleut continuellement pendant huit mois de l'année, l'on a commencé seulement depuis un siècle à défricher autour de Cayenne un très-petit canton de ces vastes forêts; & déjà la différence de température dans cette petite étendue de terrein défriché est si sensible, qu'on y éprouve trop de chaleur, même pendant la nuit; tandis que dans toutes les autres terres couvertes de bois il fait assez froid la nuit pour qu'on soit forcé d'allumer du feu. Il en est de même de la quantité & de la continuité des pluies, elles cessent plus tôt & commencent plus tard à Cayenne que dans l'intérieur des terres; elles sont aussi moins abondantes & moins continues. Il y a quatre mois de sècheresse absolue à Cayenne; au lieu que dans l'intérieur du pays, la saison sèche ne dure que trois mois, & encore y pleut-il tous les jours par un orage assez violent, qu'on appelle le *grain de midi*, parce que c'est vers le milieu du jour que cet orage se forme: de plus, il ne tonne presque jamais à Cayenne, tandis que les tonnerres sont violens & très-fréquens dans l'intérieur du pays, où les nuages sont noirs, épais & très-bas. Ces faits, qui sont certains, ne démontrent-ils pas qu'on feroit cesser ces pluies continuelles de huit mois, & qu'on augmenteroit prodigieusement la chaleur dans toute cette contrée, si l'on détruisoit les forêts qui la couvrent, si l'on y resserroit

les eaux en dirigeant les fleuves, & si la culture de la terre, qui suppose le mouvement & le grand nombre des animaux & des hommes, chassoit l'humidité froide & superflue, que le nombre infiniment trop grand des végétaux attire, entretient & répand!

Comme tout mouvement, toute action produit de la chaleur, & que tous les êtres doués du mouvement progressif sont eux-mêmes autant de petits foyers de chaleur, c'est de la proportion du nombre des hommes & des animaux à celui des végétaux, que dépend (toutes choses égales d'ailleurs) la température locale de chaque terre en particulier; les premiers répandent de la chaleur, les seconds ne produisent que de l'humidité froide: l'usage habituel que l'homme fait du feu, ajoute beaucoup à cette température artificielle dans tous les lieux où il habite en nombre. A Paris, dans les grands froids, les thermomètres, au faubourg Saint-Honoré, marquent 2 ou 3 degrés de froid de plus qu'au faubourg Saint-Marceau; parce que le vent du nord se tempère en passant sur les cheminées de cette grande ville. Une seule forêt de plus ou de moins dans un pays suffit pour en changer la température: tant que les arbres sont sur pied, ils attirent le froid, ils diminuent par leur ombrage la chaleur du Soleil, ils produisent des vapeurs humides qui forment des nuages & retombent en pluie, d'autant plus froide qu'elle descend de plus haut; & si ces forêts sont abandonnées à la seule Nature, ces mêmes arbres tombés de vétusté pourrissent froide-

ment sur la terre; tandis qu'entre les mains de l'homme, ils servent d'aliment à l'élément du feu, & deviennent les causes secondaires de toute chaleur particulière. Dans les pays de prairies, avant la récolte des herbes, on a toujours des rosées abondantes & très-souvent de petites pluies, qui cessent dès que ces herbes sont levées: ces petites pluies deviendroient donc plus abondantes & ne cesseroient pas, si nos prairies, comme les savannes de l'Amérique, étoient toujours couvertes d'une même quantité d'herbes qui, loin de diminuer, ne peut qu'augmenter, par l'engrais de toutes celles qui se dessèchent & pourrissent sur la terre.

Je donnerois aisément plusieurs autres exemples *[36]*, qui tous concourent à démontrer que l'homme peut modifier les influences du climat qu'il habite, & en fixer pour ainsi dire la température au point qui lui convient: Et ce qu'il y a de singulier, c'est qu'il lui seroit plus difficile de refroidir la Terre que de la réchauffer; maître de l'élément du feu, qu'il peut augmenter & propager à son gré, il ne l'est pas de l'élément du froid, qu'il ne peut saisir ni communiquer. Le principe du froid n'est pas même une substance réelle, mais une simple privation ou plutôt une diminution de chaleur; diminution qui doit être très-grande dans les hautes régions de l'air, & qui l'est assez à une lieue de distance de la Terre pour y convertir en grêle & en neige les vapeurs aqueuses.

---

[36] Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

Car les émanations de la chaleur propre du globe ſuivent la même loi que toutes les autres quantités ou qualités phyſiques qui partent d'un centre commun; & leur intenſité décroiſſant en raiſon inverſe du carré de la diſtance, il paroît certain qu'il fait quatre fois plus froid à deux lieues qu'à une lieue de hauteur dans notre atmoſphère, en prenant chaque point de la ſurface de la Terre pour centre. D'autre part, la chaleur intérieure du globe eſt conſtante dans toutes les ſaiſons à 10 degrés au-deſſus de la congélation: ainſi tout froid plus grand, ou plutôt toute chaleur moindre de 10 degrés, ne peut arriver ſur la Terre que par la chute des matières refroidies dans la région ſupérieure de l'air, où les effets de cette chaleur propre du globe diminuent d'autant plus qu'on s'élève plus haut. Or la puiſſance de l'homme ne s'étend pas ſi loin; il ne peut faire deſcendre le froid comme il fait monter le chaud; il n'a d'autre moyen pour ſe garantir de la trop grande ardeur du Soleil que de créer de l'ombre; mais il eſt bien plus aiſé d'abattre des forêts à la Guyane pour en réchauffer la terre humide, que d'en planter en Arabie pour en rafraîchir les ſables arides: cependant une ſeule forêt dans le milieu de ces déſerts brûlans ſuffiroit pour les tempérer, pour y amener les eaux du ciel, pour rendre à la terre tous les principes de ſa fécondité, & par conſéquent pour y faire jouir l'homme de toutes les douceurs d'un climat tempéré.

C'eſt de la différence de température que dépend la

plus ou moins grande énergie de la Nature; l'accroissement, le développement & la production même de tous les êtres organisés ne sont que des effets particuliers de cette cause générale: ainsi l'homme en la modifiant, peut en même temps détruire ce qui lui nuit & faire éclore tout ce qui lui convient. Heureuses les contrées où tous les élémens de la température se trouvent balancés, & assez avantageusement combinés pour n'opérer que de bons effets! Mais en est-il aucune qui dès son origine ait eu ce privilége! aucune où la puissance de l'homme n'ait pas secondé celle de la Nature, soit en attirant ou détournant les eaux, soit en détruisant les herbes inutiles & les végétaux nuisibles ou superflus, soit en se conciliant les animaux utiles & les multipliant! Sur trois cents espèces d'animaux quadrupèdes & quinze cents espèces d'oiseaux qui peuplent la surface de la Terre, l'homme en a choisi dix-neuf ou vingt *(c)*; & ces vingt espèces figurent seules plus grandement dans la Nature & font plus de bien sur la Terre que toutes les autres espèces réunies. Elles figurent plus grandement, parce qu'elles sont dirigées par l'homme, & qu'il les a prodigieusement multipliées; elles opèrent de concert avec lui tout le bien qu'on peut attendre d'une sage administration de forces & de puissance pour la culture de

(c) L'éléphant, le chameau, le cheval, l'âne, le bœuf, la brebis, la chèvre, le cochon, le chien, le chat, le lama, la vigogne, le buffle. Les poules, les oies, les dindons, les canards, les paons, les *faisans*, les pigeons.

la Terre, pour le tranſport & le commerce de ſes productions, pour l'augmentation des ſubſiſtances, en un mot, pour tous les beſoins, & même pour les plaiſirs du ſeul maître qui puiſſe payer leurs ſervices par ſes ſoins.

Et dans ce petit nombre d'eſpèces d'animaux dont l'homme a fait choix, celles de la poule & du cochon qui ſont les plus fécondes, ſont auſſi les plus généralement répandues, comme ſi l'aptitude à la plus grande multiplication étoit accompagnée de cette vigueur de tempérament qui brave tous les inconvéniens. On a trouvé la poule & le cochon dans les parties les moins fréquentées de la Terre, à Otahiti & dans les autres îles de tous temps inconnues & les plus éloignées des continens; il ſemble que ces eſpèces aient ſuivi celle de l'homme dans toutes ſes migrations. Dans le continent iſolé de l'Amérique méridionale où nul de nos animaux n'a pu pénétrer, on a trouvé le pécari & la poule ſauvage, qui quoique plus petits & un peu différens du cochon & de la poule de notre continent, doivent néanmoins être regardés comme eſpèces très-voiſines qu'on pourroit de même réduire en domeſticité; mais l'homme ſauvage n'ayant point d'idée de la ſociété, n'a pas même cherché celle des animaux. Dans toutes les terres de l'Amérique méridionale, les Sauvages n'ont point d'animaux domeſtiques; ils détruiſent indifféremment les bonnes eſpèces comme les mauvaiſes; ils ne font choix d'aucune pour les élever & les multiplier, tandis

qu'une ſeule eſpèce féconde comme celle du *hocco (d)* qu'ils ont ſous la main, leur fourniroit ſans peine & ſeulement avec un peu de ſoin, plus de ſubſiſtances qu'ils ne peuvent s'en procurer par leurs chaſſes pénibles.

Auſſi le premier trait de l'homme qui commence à ſe civiliſer eſt l'empire qu'il ſait prendre ſur les animaux, & ce premier trait de ſon intelligence devient enſuite le plus grand caractère de ſa puiſſance ſur la Nature; car ce n'eſt qu'après ſe les être ſoumis qu'il a, par leurs ſecours, changé la face de la Terre, converti les déſerts en guérets & les bruyères en épis. En multipliant les eſpèces utiles d'animaux, l'homme augmente ſur la Terre la quantité de mouvement & de vie, il ennoblit en même-temps la ſuite entière des êtres & s'ennoblit lui-même en transformant le végétal en animal & tous deux en ſa propre ſubſtance qui ſe répand enſuite par une nombreuſe multiplication; par-tout il produit l'abondance, toujours ſuivie de la grande population; des millions d'hommes exiſtent dans le même eſpace qu'occupoient autrefois deux ou trois cents ſauvages, des milliers d'animaux où il y avoit à peine quelques individus; par lui & pour lui les germes précieux ſont les ſeuls développés, les productions de la claſſe la plus noble les ſeules cultivées; ſur l'arbre immenſe de la fécondité les branches à fruit ſeules ſubſiſtantes & toutes perfectionnées.

(d) Gros oiſeau très-fécond, & dont la chair eſt auſſi bonne que celle du faiſan.

Le

Le grain dont l'homme fait son pain, n'eſt point un don de la Nature, mais le grand, l'utile fruit de ſes recherches & de ſon intelligence dans le premier des arts ; nulle part ſur la Terre, on n'a trouvé du blé ſauvage, & c'eſt évidemment une herbe perfectionnée par ſes ſoins ; il a donc fallu reconnoître & choiſir entre mille & mille autres, cette herbe précieuſe, il a fallu la ſemer, la recueillir nombre de fois pour s'apercevoir de ſa multiplication, toujours proportionnée à la culture & à l'engrais des terres. Et cette propriété, pour ainſi dire unique, qu'a le froment de réſiſter dans ſon premier âge au froid de nos hivers, quoique ſoumis comme toutes les plantes annuelles, à périr après avoir donné ſa graine, & la qualité merveilleuſe de cette graine qui convient à tous les hommes, à tous les animaux, à preſque tous les climats, qui d'ailleurs ſe conſerve long-temps ſans altération, ſans perdre la puiſſance de ſe reproduire, tout nous démontre que c'eſt la plus heureuſe découverte que l'homme ait jamais faite, & que quelqu'ancienne qu'on veuille la ſuppoſer, elle a néanmoins été précédée de l'art de l'agriculture fondé ſur la ſcience, & perfectionné par l'obſervation.

Si l'on veut des exemples plus modernes & même récens de la puiſſance de l'homme ſur la nature des végétaux, il n'y a qu'à comparer nos légumes, nos fleurs & nos fruits avec les mêmes eſpèces telles qu'elles étoient il y a cent cinquante ans ; cette comparaiſon

peut ſe faire immédiatement & très-préciſément en parcourant des yeux la grande collection de deſſins coloriés, commencée dès le temps de *Gaſton d'Orléans* & qui ſe continue encore aujourd'hui au Jardin du Roi; on y verra peut-être avec ſurpriſe que les plus belles fleurs de ce temps, renoncules, œillets, tulipes, oreilles-d'ours, &c. ſeroient rejetées aujourd'hui, je ne dis pas par nos Fleuriſtes, mais par les Jardiniers de villages. Ces fleurs quoique déjà cultivées alors, n'étoient pas encore bien loin de leur état de nature. Un ſimple rang de pétales, de longs piſtiles & des couleurs dures ou fauſſes, ſans velouté, ſans variété, ſans nuances, tous caractères agreſtes de la nature ſauvage. Dans les plantes potagères, une ſeule eſpèce de chicorée & deux ſortes de laitues, toutes deux aſſez mauvaiſes, tandis qu'aujourd'hui nous pouvons compter plus de cinquante laitues & chicorées, toutes très-bonnes au goût. Nous pouvons de même donner la date très-moderne de nos meilleurs fruits à pepins & à noyaux, tous différens de ceux des anciens auxquels ils ne reſſemblent que de nom: d'ordinaire les choſes reſtent & les noms changent avec le temps; ici c'eſt le contraire, les noms ſont demeurés & les choſes ont changé; nos pêches, nos abricots, nos poires ſont des productions nouvelles auxquelles on a conſervé les vieux noms des productions antérieures. Pour n'en pas douter, il ne faut que comparer nos fleurs & nos fruits avc les deſcriptions ou plutôt les notices

que les auteurs Grecs & Latins nous en ont laissées, toutes leurs fleurs étoient simples & tous leurs arbres fruitiers n'étoient que des sauvageons assez mal choisis dans chaque genre, dont les petits fruits âpres ou secs, n'avoient ni la saveur ni la beauté des nôtres.

Ce n'est pas qu'il y ait aucune de ces bonnes & nouvelles espèces qui ne soit originairement issue d'un sauvageon; mais combien de fois n'a-t-il pas fallu que l'homme ait tenté la Nature pour en obtenir ces espèces excellentes! combien de milliers de germes n'a-t-il pas été obligé de confier à la terre pour qu'elle les ait enfin produits! Ce n'est qu'en semant, élevant, cultivant & mettant à fruit un nombre presque infini de végétaux de la même espèce, qu'il a pu reconnoître quelques individus portant des fruits plus doux & meilleurs que les autres; & cette première découverte qui suppose déjà tant de soins, seroit encore demeurée stérile à jamais s'il n'en eût fait une seconde qui suppose autant de génie que la première exigeoit de patience; c'est d'avoir trouvé le moyen de multiplier par la greffe ces individus précieux, qui malheureusement ne peuvent faire une lignée aussi noble qu'eux ni propager par eux-mêmes leurs excellentes qualités; & cela seul prouve que ce ne sont en effet que des qualités purement individuelles & non des propriétés spécifiques; car les pepins ou noyaux de ces excellens fruits, ne produisent comme les autres, que de simples sauvageons, & par conséquent ils ne forment pas des

eſpèces qui en ſoient eſſentiellement différentes; mais au moyen de la greffe, l'homme a pour ainſi dire créé des eſpèces ſecondaires qu'il peut propager & multiplier à ſon gré: le bouton ou la petite branche qu'il joint au ſauvageon, renferme cette qualité individuelle qui ne peut ſe tranſmettre par la graine, & qui n'a beſoin que de ſe développer pour produire les mêmes fruits que l'individu dont on les a ſéparés pour les unir au ſauvageon, lequel ne leur communique aucune de ſes mauvaiſes qualités, parce qu'il n'a pas contribué à leur formation, qu'il n'eſt pas une mère, mais une ſimple nourrice qui ne ſert qu'à leur développement par la nutrition.

Dans les animaux, la plupart des qualités qui paroiſſent individuelles, ne laiſſent pas de ſe tranſmettre & de ſe propager par la même voie que les propriétés ſpécifiques; il étoit donc plus facile à l'homme d'influer ſur la nature des animaux que ſur celle des végétaux. Les races dans chaque eſpèce d'animal ne ſont que des variétés conſtantes qui ſe perpétuent par la génération, au lieu que dans les eſpèces végétales il n'y a point de races, point de variétés aſſez conſtantes pour être perpétuées par la reproduction. Dans les ſeules eſpèces de la poule & du pigeon, l'on a fait naître très-récemment de nouvelles races en grand nombre, qui toutes peuvent ſe propager d'elles-mêmes; tous les jours dans les autres eſpèces on relève, on ennoblit les races en les croiſant; de temps en temps on aclimate, on civiliſe quelques

eſpèces étrangères ou ſauvages. Tous ces exemples modernes & récens, prouvent que l'homme n'a connu que tard l'étendue de ſa puiſſance, & que même il ne la connoît pas encore aſſez; elle dépend en entier de l'exercice de ſon intelligence; ainſi plus il obſervera, plus il cultivera la Nature, plus il aura de moyens pour ſe la ſoumettre & de facilités pour tirer de ſon ſein des richeſſes nouvelles, ſans diminuer les tréſors de ſon inépuiſable fécondité.

Et que ne pourroit-il pas ſur lui-même, je veux dire ſur ſa propre eſpèce, ſi la volonté étoit toujours dirigée par l'intelligence? Qui ſait juſqu'à quel point l'homme pourroit perfectionner ſa nature, ſoit au moral, ſoit au phyſique? Y a-t-il une ſeule nation qui puiſſe ſe vanter d'être arrivée au meilleur gouvernement poſſible, qui ſeroit de rendre tous les hommes, non pas également heureux, mais moins inégalement malheureux; en veillant à leur conſervation, à l'épargne de leurs ſueurs & de leur ſang par la paix, par l'abondance des ſubſiſtances, par les aiſances de la vie & les facilités pour leur propagation : voilà le but moral de toute ſociété qui chercheroit à s'améliorer. Et pour le phyſique, la Médecine & les autres arts dont l'objet eſt de nous conſerver, ſont-ils auſſi avancés, auſſi connus que les arts deſtructeurs, enfantés par la guerre? Il ſemble que de tout temps l'homme ait fait moins de réflexions ſur le bien que de recherches pour le mal; toute ſociété

eſt mêlée de l'un & de l'autre; & comme de tous les ſentimens qui affectent la multitude, la crainte eſt le plus puiſſant, les grands talens dans l'art de faire du mal ont été les premiers qui aient frappé l'eſprit de l'homme, enſuite ceux qui l'ont amuſé ont occupé ſon cœur, & ce n'eſt qu'après un trop long uſage de ces deux moyens de faux honneur & de plaiſir ſtérile, qu'enfin il a reconnu que ſa vraie gloire eſt la ſcience, & la paix ſon vrai bonheur.

ADDITIONS ET CORRECTIONS

Aux articles qui contiennent les preuves de la Théorie de la Terre, volume I.er, *depuis la page 127 jusqu'à la fin de ce volume.*

ADDITIONS à l'Article qui a pour titre, De la formation des Planètes, *volume I.er, page 127.*

I.

Sur la distance de la Terre au Soleil.

J'AI dit, *page 127,* que *la Terre est située à trente millions de lieues du Soleil,* & c'étoit en effet l'opinion commune des Astronomes en 1745, lorsque j'ai écrit ce Traité de la formation des Planètes; mais de nouvelles observations, & sur-tout la dernière, faite en 1769, du passage de Vénus sur le disque du Soleil, nous ont démontré que cette distance de trente millions doit être augmentée de trois ou quatre millions de lieues; & c'est par cette raison que dans les deux Mémoires de la partie hypothétique de cet Ouvrage, j'ai toujours compté trente-trois millions de lieues & non pas trente; pour la distance moyenne de la Terre au Soleil. Je suis obligé de faire cette remarque, afin qu'on ne me mette pas en opposition avec moi-même.

Je dois encore remarquer que, non-ſeulement on a reconnu par les nouvelles obſervations, que le Soleil étoit à quatre millions de lieues de plus de diſtance de la Terre, mais auſſi qu'il étoit plus volumineux d'un ſixième, & que par conſéquent le volume entier des Planètes n'eſt guère que la huit centième partie de celui du Soleil, & non pas la ſix cents cinquantième partie, comme je l'ai avancé, d'après les connoiſſances que nous en avions en 1745 ſur ce ſujet; cette différence en moins rend d'autant plus plauſible la poſſibilité de cette projection de la matière des Planètes hors du Soleil.

I I.

Sur la matière du Soleil & des Planètes.

J'AI dit, *page 134*, que *la matière opaque qui compoſe le corps des Planètes, fut réellement ſéparée de la matière lumineuſe qui compoſe le Soleil.*

Cela pourroit induire en erreur; car la matière des Planètes au ſortir du Soleil, étoit auſſi lumineuſe que la matière même de cet aſtre; & les Planètes ne ſont devenues opaques, ou pour mieux dire obſcures, que quand leur état d'incandeſcence a ceſſé. J'ai déterminé la durée de cet état d'incandeſcence dans pluſieurs matières que j'ai ſoumiſes à l'expérience, & j'en ai conclu par analogie, la durée de l'incandeſcence de chaque Planète dans le premier Mémoire de la partie hypothétique.

Au reſte, comme le torrent de la matière projetée

par

par la comète hors du corps du Soleil, a traversé l'immense atmosphère de cet astre; il en a entraîné les parties volatiles, aëriennes & aqueuses qui forment aujourd'hui les atmosphères & les mers des Planètes. Ainsi l'on peut dire qu'à tous égards la matière dont sont composées les Planètes est la même que celle du Soleil, & qu'il n'y a d'autre différence que par le degré de chaleur, extrême dans le Soleil, & plus ou moins attiédie dans les Planètes, suivant le rapport composé de leur épaisseur & de leur densité.

III.

Sur le rapport de la densité des Planètes avec leur vîtesse.

J'ai dit, *page 144*, qu'*en suivant la proportion de ces rapports, la densité du globe de la Terre ne devroit être que comme* $206\frac{7}{18}$ *au lieu d'être 400.*

Cette densité de la Terre qui se trouve ici trop grande, relativement à la vîtesse de son mouvement autour du Soleil, doit être un peu diminuée, par une raison qui m'avoit échappé; c'est que la Lune, qu'on doit regarder ici comme faisant corps avec la Terre, est moins dense dans la raison de 702 à 1000, & que le globe lunaire faisant $\frac{1}{49}$.e du volume du globe terrestre, il faut par conséquent diminuer la densité 400 de la Terre, d'abord dans la raison de 1000 à 702, ce qui nous donneroit 281, c'est-à-dire, 119 de diminution sur la densité 400, si la Lune étoit aussi grosse que la Terre; mais comme elle n'en fait ici que la 49.e partie,

cela ne produit qu'une diminution de $\frac{119}{49}$ ou $2\frac{3}{7}$; & par conséquent la denſité de notre globe relativement à ſa vîteſſe, au lieu de $206\frac{7}{18}$ doit être eſtimée $206\frac{7}{18} + 2\frac{3}{7}$, c'eſt-à-dire, à peu-près 209. D'ailleurs l'on doit préſumer que notre globe étoit moins denſe au commencement qu'il ne l'eſt aujourd'hui, & qu'il l'eſt devenu beaucoup plus, d'abord par le refroidiſſement, & enſuite par l'affaiſſement des vaſtes cavernes dont ſon intérieur étoit rempli: cette opinion s'accorde avec la connoiſſance que nous avons des bouleverſemens qui ſont arrivés, & qui arrivent encore tous les jours à la ſurface du globe, & juſqu'à d'aſſez grandes profondeurs. Ce fait aide même à expliquer comment il eſt poſſible que les eaux de la mer aient autrefois été ſupérieures de deux mille toiſes aux parties de la Terre actuellement habitées; car ces eaux la couvriroient encore ſi, par de grands affaiſſemens, la ſurface de la Terre ne s'étoit abaiſſée en différens endroits pour former les baſſins de la mer & les autres réceptacles des eaux, tels qu'ils ſont aujourd'hui.

Si nous ſuppoſons le diamètre du globe terreſtre de 2863 lieues, il en avoit deux de plus lorſque les eaux le couvroient à 2000 toiſes de hauteur. Cette différence du volume de la Terre donne $\frac{1}{477}$ d'augmentation pour ſa denſité, par le ſeul abaiſſement des eaux: on peut même doubler & peut-être tripler cette augmentation de denſité ou cette diminution de volume du globe, par l'affaiſſement & les éboulemens des montagnes, & par le remblais des vallées; en ſorte que depuis la chute

des eaux ſur la Terre, on peut raiſonnablement préſumer qu'elle a augmenté de plus d'un centième de denſité.

I V.

Sur le rapport donné par Newton entre la denſité des Planètes & le degré de chaleur qu'elles ont à ſupporter.

J'AI dit, *page 145*, que, *malgré la confiance que méritent les conjectures de Newton, la denſité des Planètes a plus de rapport avec leur vîteſſe qu'avec le degré de chaleur qu'elles ont à ſupporter.*

Par l'eſtimation que nous avons faite dans les Mémoires précédens, de l'action de la chaleur ſolaire ſur chaque planète, on a dû remarquer que cette chaleur ſolaire eſt en général ſi peu conſidérable, qu'elle n'a jamais pu produire qu'une très-légère différence ſur la denſité de chaque planète; car l'action de cette chaleur ſolaire, qui eſt foible en elle-même, n'influe ſur la denſité des matières planétaires qu'à la ſurface même des planètes; & elle ne peut agir ſur la matière qui eſt dans l'intérieur des globes planétaires, puiſque cette chaleur ſolaire ne peut pénétrer qu'à une très-petite profondeur. Ainſi la denſité totale de la maſſe entière de la planète n'a aucun rapport avec cette chaleur qui lui eſt envoyée du Soleil.

Dès-lors il me paroît certain que la denſité des planètes ne dépend en aucune façon du degré de chaleur qui leur eſt envoyée du Soleil, & qu'au contraire cette

densité des planètes doit avoir un rapport nécessaire avec leur vîtesse, laquelle dépend d'un autre rapport, qui me paroît immédiat, c'est celui de leur distance au Soleil. Nous avons vu que les parties les plus denses se sont moins éloignées que les parties les moins denses, dans le temps de la projection générale. Mercure, qui est composé des parties les plus denses de la matière projetée hors du Soleil, est resté dans le voisinage de cet astre; tandis que Saturne, qui est composé des parties les plus légères de cette même matière projetée, s'en est le plus éloigné. Et comme les planètes les plus distantes du Soleil circulent autour de cet astre avec plus de vîtesse que les planètes les plus voisines, il s'ensuit que leur densité a un rapport médiat avec leur vîtesse, & plus immédiat avec leur distance au Soleil. Les distances des six planètes au Soleil, sont comme 4, 7, 10, 15, 52, 95. Leurs densités comme 2040, 1270, 1000, 730, 292, 184.

Et si l'on suppose les densités en raison inverse des distances, elles seront 2040, 1160, 889$\frac{1}{2}$, 660, 210, 159; ce dernier rapport entre leurs densités respectives est peut-être plus réel que le premier, parce qu'il me paroît fondé sur la cause physique qui a dû produire la différence de densité dans chaque planète.

ADDITIONS ET CORRECTIONS

À l'Article qui a pour titre: Géographie, *vol. I, p. 204.*

I.

Sur l'étendue des Continens terrestres.

PAGE 204 *& suivantes*, j'ai dit que la ligne *que l'on peut tirer dans la plus grande longueur de l'ancien continent, est d'environ 3600 lieues.* J'ai entendu des lieues comme on les compte aux environs de Paris, de 2000 ou 2100 toises chacune & qui sont d'environ 27 au degré.

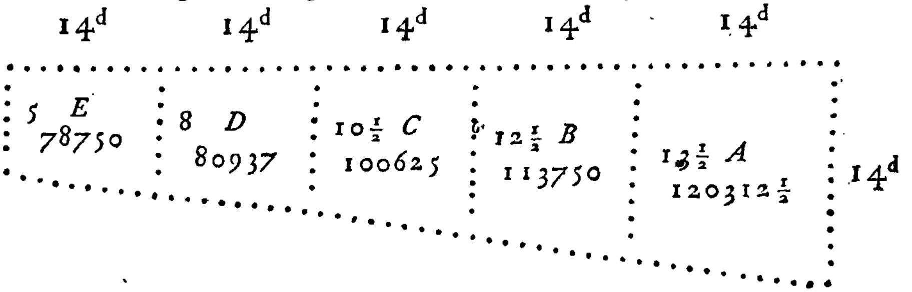
Au reste, dans cet article de Géographie générale, j'ai tâché d'apporter l'exactitude que demandent des sujets de cette espèce; néanmoins il s'y est glissé quelques petites erreurs & quelques négligences. Par exemple, 1.° je n'ai pas donné les noms adoptés ou imposés par les François à plusieurs contrées de l'Amérique; j'ai suivi en tout les globes anglois faits par *Senex*, de deux pieds de diamètre, sur lesquels les Cartes que j'ai données ont été copiées exactement. Les Anglois sont plus justes que nous à l'égard des nations qui leur sont indifférentes; ils conservent à chaque pays le nom originaire ou celui que leur a donné le premier qui les a découverts. Au contraire, nous donnons souvent nos noms françois à tous les pays où nous abordons, & c'est de-là que vient l'obscurité de la nomenclature géographique dans notre langue. Mais comme les lignes qui traversent les deux continens dans leur plus grande longueur sont bien indiquées dans mes Cartes, par

les deux points extrêmes & par plusieurs autres points intermédiaires, dont les noms sont généralement adoptés, il ne peut y avoir sur cela aucune équivoque essentielle.

2.° J'ai aussi négligé de donner le détail du calcul de la superficie des deux continens, parce qu'il est aisé de le vérifier sur un grand globe. Mais comme on a paru desirer ce calcul, le voici * tel que M. Robert

---

* *Calcul de notre Continent par lieues géométriques quarrées, le degré d'un grand cercle étant de 25 lieues.*



Calcul de la moitié à gauche.		*Calcul de la moitié à droite.*	
A × 3 = ...	360937½.	A × 3 = ...	360937½.
A × 3¾ = ...	421093¾.	A × 1 = ...	120312½.
B × 3½ = ...	398125.	B × 1 = ...	113750.
B × 4 = ...	455000.	B × 4⅓ = ...	492916⅔.
C × 2 = ...	201250.	C × 1 = ...	100625.
C × 3 = ...	301875.	C × 4⅓ = ...	436041⅓.
D × 1 = ...	80937½.	D × 1 = ...	80937½.
D × 2 = ...	161874.	D × 4⅓ = ...	350729.
E × 1 = ...	78750.	E × 1 = ...	78750.
E × ⅐ = ...	11250.	E × 4¼ = ...	334687½.
	2471092¾.		2469687.

De...............	2471092¾.	
Otez...............	2469687.	
Différence.........	1405¾	qui ne fait presque qu'un degré & demi en quarré.

de Vaugondi me l'a remis dans le temps. On verra qu'il en résulte en effet, que dans la partie qui est à gauche de la ligne de partage, il y a 2471092$\frac{3}{4}$ lieues quarrées, & 2469687 lieues quarrées dans la partie qui est à droite de la même ligne, & que par conséquent l'ancien continent contient en tout environ 4940780 lieues quarrées, ce qui ne fait pas une cinquième partie de la surface entière du globe.

Et de même, la partie à gauche de la ligne de partage dans le nouveau continent, contient 1069286$\frac{5}{6}$ lieues quarrées, & celle qui est à droite de la même ligne,

---

CALCUL du Continent de l'Amérique, suivant les mêmes mesures que les présentes.

Calcul de la moitié à gauche.

D	× 2 =	.....	161965.
C	× 2 =	.....	201250.
B	× 2 =	.....	227500.
A	× // $\frac{1}{2}$ =	.....	60156 $\frac{1}{4}$.
A	× // $\frac{2}{3}$ =	.....	80208 $\frac{1}{3}$.
B	× // $\frac{4}{5}$ =	.....	91000.
C	× 1 $\frac{1}{4}$ =	.....	125801 $\frac{1}{4}$.
D	× 2 =	.....	121406.
			1069286 $\frac{5}{6}$.

Calcul de la moitié à droite.

D	× 2 $\frac{2}{3}$ =	.....	215833 $\frac{1}{3}$.
C	× 2 $\frac{1}{4}$ =	.....	225406 $\frac{1}{4}$.
A	× // $\frac{1}{5}$ =	.....	24062 $\frac{1}{2}$.
A	× 1 $\frac{1}{5}$ =	.....	144375.
B	× 2 =	.....	227500.
C	× 2 $\frac{1}{6}$ =	.....	218020.
D	× // $\frac{1}{5}$ =	.....	15750.
			1070926 $\frac{1}{12}$.

De	1070926 $\frac{1}{12}$.	
Otez	1069286 $\frac{5}{6}$.	
Différence	1639 $\frac{1}{4}$	qui ne fait que la valeur de $1^{d}\frac{3}{5}$ quarré.

Superficie du nouveau Continent	2140213.
Superficie de l'ancien Continent	4940780.
TOTAL	7080993 lieues quarrées.

en contient $1070926\frac{1}{12}$ en tout 2140213 lieues environ ; ce qui ne fait pas la moitié de la ſurface de l'ancien continent. Et les deux continens enſemble ne contenant que 7080993 lieues quarrées, leur ſuperficie ne fait pas à beaucoup près le tiers de la ſurface totale du globe, qui eſt environ de 26 millions de lieues quarrées.

3.° J'aurois dû donner la petite différence d'inclinaiſon qui ſe trouve entre les deux lignes qui partagent les deux continens, je me ſuis contenté de dire qu'elles étoient l'une & l'autre inclinées à l'Équateur d'environ 30 degrés & en ſens oppoſés; ceci n'eſt en effet qu'un environ, celle de l'ancien continent l'étant d'un peu plus de 30 degrés, & celle du nouveau l'étant un peu moins. Si je me fuſſe expliqué comme je viens de le faire, j'aurois évité l'imputation qu'on m'a faite d'avoir tiré deux lignes d'inégale longueur ſous le même angle entre deux parallèles; ce qui prouveroit, comme l'a dit un critique anonyme *(a)*, que je ne ſais pas les élémens de la Géométrie.

4.° J'ai négligé de diſtinguer la haute & la baſſe Égypte; en ſorte que dans les *pages 208 & 210*, il y a une apparence de contradiction: il ſemble que dans le premier de ces endroits, l'Égypte ſoit miſe au rang des terres les plus anciennes; tandis que dans le ſecond, je la mets au rang des plus nouvelles: J'ai eu tort de

(a) Lettres à un Américain.

n'avoir

n'avoir pas, dans ce passage, distingué, comme je l'ai fait ailleurs, la haute Égypte, qui est en effet une terre très-ancienne, de la basse Égypte, qui est au contraire une terre très-nouvelle.

II.

Sur la forme des Continens.

VOICI ce que dit sur la figure des continens l'ingénieux Auteur de l'Histoire philosophique & politique des deux Indes :

« On croit être sûr aujourd'hui que le nouveau continent n'a pas la moitié de la surface du nôtre ; leur « figure d'ailleurs offre des ressemblances singulières .... « Ils paroissent former comme deux bandes de terres qui « partent du pôle arctique, & vont se terminer au Midi, « séparés à l'est & à l'ouest par l'Océan qui les environne. « Quels que soient, & la structure de ces deux bandes, « & le balancement ou la symétrie qui règne dans leur « figure, on voit bien que leur équilibre ne dépend pas de « leur position : c'est l'inconstance de la mer qui fait la « solidité de la Terre. Pour fixer le globe sur sa base, il « falloit, ce me semble, un élément qui flottant sans cesse « autour de notre Planète, pût contre-balancer par sa « pesanteur toutes les autres substances, & par sa fluidité « ramener cet équilibre, que le combat & le choc des « autres élémens auroient pu renverser. L'eau, par la mobilité de sa nature & par sa gravité tout ensemble, est «

» infiniment propre à entretenir cette harmonie & ce balan-
» cement des parties du globe autour de son centre...
» Si les eaux qui baignent encore les entrailles du nouvel hémisphère n'en avoient pas inondé la surface, l'homme y auroit de bonne heure coupé les bois, desséché les marais, consolidé un sol pâteux, ... ouvert une issue aux vents, & donné des digues aux fleuves; le climat y eût déjà changé. Mais un hémisphère en friche & dépeuplé ne peut annoncer qu'un monde récent, lorsque la mer voisine de ces côtes serpente encore sourdement dans ses veines *(b)*. »

Nous observerons à ce sujet, que quoiqu'il y ait plus d'eau sur la surface de l'Amérique que sur celle des autres parties du monde, on ne doit pas en conclure qu'une mer intérieure soit contenue dans les entrailles de cette nouvelle Terre. On doit se borner à inférer de cette grande quantité de lacs, de marais, de larges fleuves, que l'Amérique n'a été peuplée qu'après l'Asie, l'Afrique & l'Europe où les eaux stagnantes sont en bien moindre quantité ; d'ailleurs il y a mille autres indices qui démontrent qu'en général on doit regarder le continent de l'Amérique comme une terre nouvelle dans laquelle la Nature n'a pas eu le temps d'acquérir toutes ses forces, ni celui de les manifester par une très-nombreuse population.

(b) Histoire politique & philosophique. *Amsterdam, 1772, tome VI, page 282 & suiv.*

III.

Sur les terres Australes, page 213.

J'AJOUTERAI à ce que j'ai dit des terres auſtrales, que depuis quelques années, on a fait de nouvelles tentatives pour y aborder & qu'on en a même découvert quelques points après être parti, ſoit du cap de Bonne-eſpérance, ſoit de l'île de France, mais que ces nouveaux Voyageurs ont également trouvé des brumes, de la neige & des glaces dès le 46 ou le 47.^{e} degré. Après avoir conféré avec quelques-uns d'entre eux & ayant pris d'ailleurs toutes les informations que j'ai pu recueillir, j'ai vu qu'ils s'accordent ſur ce fait, & que tous ont également trouvé des glaces à des latitudes beaucoup moins élevées qu'on n'en trouve dans l'hémiſphère boréal; ils ont auſſi tous également trouvé des brumes à ces mêmes latitudes où ils ont rencontré des glaces, & cela dans la ſaiſon même de l'été de ces climats: il eſt donc très-probable qu'au-delà du 50.^{e} degré, on chercheroit en vain des terres tempérées dans cet hémiſphère auſtral, où le refroidiſſement glacial s'eſt étendu beaucoup plus loin que dans l'hémiſphère boréal. La brume eſt un effet produit par la préſence ou par le voiſinage des glaces; c'eſt un brouillard épais, une eſpèce de neige très-fine, ſuſpendue dans l'air & qui le rend obſcur: elle accompagne ſouvent les grandes glaces flottantes, & elle eſt perpétuelle ſur les plages glacées.

Au reſte, les Anglois ont fait tout nouvellement le

tour de la nouvelle Hollande & de la nouvelle Zélande. Ces terres auſtrales ſont d'une étendue plus grande que l'Europe entière; celles de la Zélande ſont diviſées en pluſieurs îles, mais celles de la nouvelle Hollande doivent plutôt être regardées comme une partie du continent de l'Aſie, que comme une île du continent auſtral; car la nouvelle Hollande n'eſt ſéparée que par un petit détroit de la terre des Papous ou nouvelle Guinée, & tout l'Archipel, qui s'étend depuis les Philippines vers le ſud, juſqu'à la terre d'Arnhem dans la nouvelle Hollande, & juſqu'à Sumatra & Java, vers l'occident & le midi, paroît autant appartenir à ce continent de la nouvelle Hollande, qu'au continent de l'Aſie méridionale.

M. le Capitaine Cook qu'on doit regarder comme le plus grand Navigateur de ce ſiècle, & auquel l'on eſt redevable d'un nombre infini de nouvelles découvertes, a non-ſeulement donné la Carte des côtes de la Zélande & de la nouvelle Hollande, mais il a encore reconnu une grande étendue de mer dans la partie auſtrale voiſine de l'Amérique; il eſt parti de la pointe même de l'Amérique le 30 Janvier 1769, & il a parcouru un grand eſpace ſous le 60.^e degré, ſans avoir trouvé des terres. On peut voir dans la Carte qu'il en a donnée, l'étendue de mer qu'il a reconnue, & ſa route démontre que s'il exiſte des terres dans cette partie du globe, elles ſont fort éloignées du continent de l'Amérique, puiſque la nouvelle Zélande ſituée entre le 35.^e & le 45.^e degré

de latitude en eſt elle-même très-éloignée; mais il faut eſpérer que quelques autres Navigateurs, marchant ſur les traces du Capitaine Cook, chercheront à parcourir ces mers auſtrales ſous le 50.^e degré, & qu'on ne tardera pas à ſavoir ſi ces parages immenſes qui ont plus de deux mille lieues d'étendue, ſont des terres ou des mers; néanmoins je ne préſume pas qu'au-delà du 50.^e degré, les régions auſtrales ſoient aſſez tempérées pour que leur découverte pût nous être utile.

IV.

Sur l'invention de la Bouſſole, page 225.

Au ſujet de l'invention de la bouſſole, je dois ajouter que par le témoignage des Auteurs chinois dont M.^rs le Roux & de Guignes ont fait l'extrait, il paroît certain que la propriété qu'a le fer aimanté de ſe diriger vers les pôles, a été très-anciennement connue des Chinois. La forme de ces premières bouſſoles étoit une figure d'homme qui tournoit ſur un pivot & dont le bras droit montroit toujours le Midi. Le temps de cette invention, ſuivant certaines Chroniques de la Chine, eſt 1115 ans avant l'ère Chrétienne, & 2700 ans ſelon d'autres. *(Voyez l'Extrait des Annales de la Chine, par M.^rs le Roux & de Guignes.)* Mais malgré l'ancienneté de cette découverte, il ne paroît pas que les Chinois en aient jamais tiré l'avantage de faire de longs voyages.

Homère, dans l'*Odiſſée*, dit que les Grecs ſe ſervirent de l'aimant pour diriger leur navigation lors du ſiége de Troye;

& cette époque eſt à peu-près la même que celle des Chroniques chinoiſes. Ainſi l'on ne peut guère douter que la direction de l'aimant vers le pôle, & même l'uſage de la bouſſole pour la Navigation, ne ſoient des connoiſſances anciennes, & qui datent de trois mille ans au moins.

V.

Sur la découverte de l'Amérique.

Page 228, ſur ce que j'ai dit de la découverte de l'Amérique, un Critique plus judicieux que l'Auteur des *Lettres à un Américain*, m'a reproché l'eſpèce de tort que je fais à la mémoire d'un auſſi grand homme que Chriſtophe Colomb; *c'eſt*, dit-il, *le confondre avec ſes matelots, que de penſer qu'il a pu croire que la mer s'élevoit vers le ciel, & que peut-être l'un & l'autre ſe touchoient du côté du Midi.* Je ſouſcris de bonne grâce à cette critique, qui me paroît juſte; j'aurois dû atténuer ce fait que j'ai tiré de quelque relation; car il eſt à préſumer que ce grand Navigateur devoit avoir une notion très-diſtincte de la figure du globe, tant par ſes propres voyages que par ceux des Portugais au cap de Bonne-eſpérance & aux Indes orientales. Cependant on ſait que Colomb lorſqu'il fut arrivé aux terres du nouveau continent, ſe croyoit peu éloigné de celles de l'orient de l'Aſie; comme l'on n'avoit pas encore fait le tour du monde, il ne pouvoit en connoître la circonférence & ne jugeoit pas la Terre auſſi étendue qu'elle l'eſt en effet. D'ailleurs il faut avouer que ce premier Navigateur vers l'Occident, ne pouvoit

qu'être étonné de voir qu'au-dessous des Antilles il ne lui étoit pas possible de gagner les plages du Midi, & qu'il étoit continuellement repoussé; cet obstacle subsiste encore aujourd'hui; on ne peut aller des Antilles à la Guyane dans aucune saison, tant les courans sont rapides & constamment dirigés de la Guyane à ces Isles. Il faut deux mois pour le retour, tandis qu'il ne faut que cinq ou six jours pour venir de la Guyane aux Antilles; pour retourner on est obligé de prendre le large à une très-grande distance du côté de notre continent, d'où l'on dirige sa navigation vers la terre ferme de l'Amérique méridionale. Ces courans rapides & constans de la Guyane aux Antilles, sont si violens qu'on ne peut les surmonter à l'aide du vent, & comme cela est sans exemple dans la mer Atlantique, il n'est pas surprenant que Colomb qui cherchoit à vaincre ce nouvel obstacle, & qui malgré toutes les ressources de son génie & de ses connoissances dans l'art de la Navigation, ne pouvoit avancer vers ces plages du Midi, n'ait pensé qu'il y avoit quelque chose de très-extraordinaire & peut-être une élévation plus grande dans cette partie de la mer que dans aucune autre; car ces courans de la Guyane aux Antilles, coulent réellement avec autant de rapidité que s'ils descendoient d'un lieu plus élevé pour arriver à un endroit plus bas.

Les rivières dont le mouvement peut causer les courans de Cayenne aux Antilles, sont:

1.° Le fleuve des Amazones, dont l'impétuosité est très-grande, l'embouchure large de soixante-dix lieues, & la direction plus au Nord qu'au *Sud*.

2.° La rivière Ouaſſa, rapide & dirigée de même, & d'à peu-près une lieue d'embouchure.

3.° L'Oyapok, encore plus rapide que l'Ouaſſa & venant de plus loin, avec une embouchure à peu-près égale.

4.° L'Aprouak, à peu-près de même étendue de cours & d'embouchure que l'Ouaſſa.

5.° La rivière Kaw, qui eſt plus petite, tant de cours que d'embouchure, mais très-rapide quoiqu'elle ne vienne que d'une ſavanne noyée à vingt-cinq ou trente lieues de la mer.

6.° L'Oyak, qui eſt une rivière très-conſidérable, qui ſe ſépare en deux branches à ſon embouchure, pour former l'île de Cayenne; cette rivière Oyak en reçoit une autre à vingt ou vingt-cinq lieues de diſtance, qu'on appelle l'Oraput, laquelle eſt très-impétueuſe & qui prend ſa ſource dans une montagne de rochers, d'où elle deſcend par des torrens très-rapides.

7.° L'un des bras de l'Oyak ſe réunit près de ſon embouchure avec la rivière de Cayenne, & ces deux rivières réunies ont plus d'une lieue de largeur; l'autre bras de l'Oyak n'a guère qu'une demi-lieue.

8.° La rivière de Kourou, qui eſt très-rapide & qui a plus d'une demi-lieue de largeur vers ſon embouchure, ſans compter le Macouſia, qui ne vient pas de loin, mais qui ne laiſſe pas de fournir beaucoup d'eau.

9.° Le Sinamari, dont le lit eſt aſſez ſerré, mais qui eſt d'une grande impétuoſité & qui vient de fort loin.

10. . .

10.° Le fleuve Maroni, dans lequel on a remonté très-haut, quoiqu'il soit de la plus grande rapidité; il a plus d'une lieue d'embouchure, & c'est après l'Amazone le fleuve qui fournit la plus grande quantité d'eau; son embouchure est nette, au lieu que les embouchures de l'Amazone & de l'Orénoque sont semées d'une grande quantité d'îles.

11.° Les rivières de Surinam, de Berbiché & d'Essequebé, & quelques autres jusqu'à l'Orénoque, qui, comme l'on sait, est un fleuve très-grand. Il paroît que c'est de leurs limons accumulés & des terres que ces rivières ont entraînées des montagnes, que sont formées toutes les parties basses de ce vaste continent, dans le milieu duquel on ne trouve que quelques montagnes, dont la plupart ont été des volcans, & qui sont trop peu élevées pour que les neiges & les glaces puissent couvrir leurs sommets.

Il paroît donc que c'est par le concours de tous les courans de ce grand nombre de fleuves que s'est formé le courant général de la mer depuis Cayenne aux Antilles, ou plutôt depuis l'Amazone; & ce courant général dans ces parages, s'étend peut-être à plus de soixante lieues de distance de la côte orientale de la Guyane.

ADDITIONS

A l'Article qui a pour titre : De la production des couches ou lits de terre, *volume I.er, page 229.*

I.

Sur les couches ou lits de terre, en différens endroits.

NOUS avons quelques exemples des fouilles & des puits, dans lesquels on a observé les différentes natures des couches ou lits de terre jusqu'à de certaines profondeurs; celle du puits d'Amsterdam, qui descendoit à 232 pieds, celle du puits de Marly-la-ville, jusqu'à 100 pieds; & nous pourrions en citer plusieurs autres exemples, si les Observateurs étoient d'accord dans leur nomenclature: mais les uns appellent *marne*, ce qui n'est en effet que de l'argile blanche; les autres nomment *cailloux* des pierres calcaires arrondies; ils donnent le nom de *sable* à du gravier calcaire; au moyen de quoi l'on ne peut tirer aucun fruit de leurs recherches, ni de leurs longs Mémoires sur ces matières, parce qu'il y a par-tout incertitude sur la nature des substances dont ils parlent: nous nous bornerons donc aux exemples suivans.

Un bon Observateur a écrit à un de mes amis, dans les termes suivans, sur les couches de terre dans le voisinage de Toulon: « Il existe ici, dit-il, un immense

dépôt pierreux qui occupe toute la pente de la chaîne « de montagnes que nous avons au nord de la ville de « Toulon, qui s'étend dans la vallée au levant & au « couchant, dont une partie forme le sol de la vallée & « va se perdre dans la mer : cette matière lapidifique est « appelée vulgairement *saffre*, & c'est proprement ce tuf « que les Naturalistes appellent *marga toffacea fistulosa*. « M. Guettard m'a demandé des éclaircissemens sur ce « saffre, pour en faire usage dans ses Mémoires, & quelques « morceaux de cette matière pour la connoître : je lui ai « envoyé les uns & les autres, & je crois qu'il en a été « content, car il m'en a remercié : il vient même de me « marquer qu'il reviendra en Provence & à Toulon au « commencement de mai.......... Quoi qu'il en soit, « M. Guettard n'aura rien de nouveau à dire sur ce dépôt, « car M. de Buffon a tout dit à ce sujet dans son premier « volume de l'Histoire Naturelle, à l'article des *preuves* « *de la Théorie de la Terre*, & il semble qu'en faisant cet « article, il avoit sous les yeux les montagnes de Toulon « & leur croupe. «

A la naissance de cette croupe, qui est d'un tuf plus « ou moins dur, on trouve dans de petites cavités du « noyau de la montagne, quelques mines de très-beau « sable, qui sont probablement ces pelottes dont parle « M. de Buffon. En cassant en d'autres endroits la super- « ficie du noyau, nous trouvons en abondance des coquilles « de mer incorporées avec la pierre...... J'ai plusieurs « de ces coquilles, dont l'émail est assez bien conservé : «

je les enverrai quelque jour à M. de Buffon (a). »

M. Guettard, qui a fait par lui-même plus d'obſervations en ce genre qu'aucun autre Naturaliſte, s'exprime dans les termes ſuivans, en parlant des montagnes qui environnent Paris.

« Après la terre labourable, qui n'eſt tout au plus que de deux ou trois pieds, eſt placé un banc de ſable, qui a depuis quatre & ſix pieds juſqu'à vingt pieds, & ſouvent même juſqu'à trente de hauteur; ce banc eſt communément rempli de pierres de la nature de la pierre meulière . . . . . Il y a des cantons où l'on rencontre dans ce banc ſableux des maſſes de grès iſolées.

» Au-deſſous de ce ſable, on trouve un tuf qui peut avoir depuis dix ou douze, juſqu'à trente, quarante & même cinquante pieds; ce tuf n'eſt cependant pas communément d'une ſeule épaiſſeur, il eſt aſſez ſouvent coupé par différens lits de *fauſſe* marne, de marne glaiſeuſe, de *cos* que les Ouvriers appelent *tripoli*, ou de bonne marne, & même de petits bancs de pierres aſſez dures... Sous ce banc de tuf commencent ceux qui donnent la pierre à bâtir; ces bancs varient par la hauteur, ils n'ont guère d'abord qu'un pied, il s'en trouve dans des cantons trois ou quatre au-deſſus l'un de l'autre, ils en précèdent un qui peut être d'environ dix pieds, & dont les ſurfaces & l'intérieur ſont parſemés de noyaux ou d'empreintes de coquilles; il eſt ſuivi d'un autre qui peut

(a) Lettre de M. Boſſy à M. Guenaud de Montbeillard. *Toulon, 16 avril 1775.*

avoir quatre pieds, il porte ſur un de ſept à huit, ou «
plutôt ſur deux de trois ou quatre. Après ces bancs il «
y en a pluſieurs autres qui ſont petits, & qui peuvent «
former en tout un maſſif de trois toiſes au moins; ce «
maſſif eſt ſuivi des glaiſes, avant leſquelles cependant on «
perce un lit de ſable. «

Ce ſable eſt rougeâtre & terreux, il a d'épaiſſeur deux, «
deux & demi & trois pieds, il eſt noyé d'eau, il a après «
lui un banc de fauſſe glaiſe bleuâtre, c'eſt-à-dire, d'une «
terre glaiſeuſe mêlée de ſable; l'épaiſſeur de ce banc «
peut avoir deux pieds, celui qui le ſuit eſt au moins «
de cinq, & d'une glaiſe noire, liſſe, dont les caſſures «
ſont brillantes preſque comme du jayet; & enfin cette «
glaiſe noire eſt ſuivie de la glaiſe bleue, qui forme un «
banc de cinq à ſix pieds d'épaiſſeur. Dans ces différentes «
glaiſes on trouve des pyrites blanchâtres d'un jaune pâle «
& de différentes figures ... L'eau qui ſe trouve au-deſſous «
de toutes ces glaiſes, empêche de pénétrer plus avant... «

Le terrein des carrières du canton de Moxouris au «
haut du faubourg Saint-Marceau, eſt diſpoſé de la manière «
ſuivante: «

	pieds.	pouces.	
1.° La terre labourable, d'un pied d'épaiſſeur.....	1.	//	«
2.° Le tuf, deux toiſes.....................	12.	//	«
3.° Le ſable, deux à trois toiſes.............	18.	//	«
4.° Des terres jaunâtres, de deux toiſes........	12.	//	«
5.° Le tripoli, c'eſt-à-dire, des terres blanches, graſſes, fermes, qui ſe durciſſent au ſoleil			« «
	43.	//	

	pieds.	pouces.
De l'autre part..............	43.	"
» & qui marquent, comme la craie, de quatre » à cinq toises........................	30.	"
» 6.° Du cailloutage ou mélange de sable gras, de » deux toises........................	12.	"
» 7.° De la roche ou rochette, depuis un pied » jusqu'à deux........................	2.	"
» 8.° Une espèce de bas-appareil ou qui a peu de » hauteur, d'un pied jusqu'à deux........	2.	"
» 9.° Deux *moies* de banc blanc, de chacune six, » sept à huit pouces....................	1.	"
» 10.° Le souchet, de dix-huit pouces jusqu'à vingt, » en y comprenant son bousin...........	1.	6.
» 11.° Le banc franc, depuis quinze, dix-huit, » jusqu'à trente pouces................	1.	6.
» 12.° Le Liais férault, de dix à douze pouces....	1.	"
» 13.° Le banc vert, d'un pied jusqu'à vingt pouces..	1.	6.
» 14.° Les lambourdes, qui forment deux bancs, un » de dix-huit pouces & l'autre de deux pieds..	3.	6.
» 15.° Plusieurs petits bancs de lambourdes bâtardes » ou moins bonnes que les lambourdes ci-dessus; » ils précèdent la nappe d'eau ordinaire des puits: » cette nappe est celle que ceux qui fouillent la » terre à pots, sont obligés de passer pour tirer » cette terre ou glaise à poterie, laquelle est entre » deux eaux, c'est-à-dire, entre cette nappe dont » je viens de parler, ... & une autre beaucoup plus considérable, qui est au-dessous ».		
En tout..............................	99.	" (b)

Au reste, je ne rapporte cet exemple que faute

(b) Mémoires de l'Académie des Sciences, *année 1756*.

d'autres; car on voit combien il laiſſe d'incertitudes ſur la nature des différentes terres. On ne peut donc trop exhorter les Obſervateurs à déſigner plus exactement la nature des matières dont ils parlent, & de diſtinguer au moins celles qui ſont vitreſcibles ou calcaires comme dans l'exemple ſuivant.

Le ſol de la Lorraine eſt partagé en deux grandes zones toutes différentes & bien diſtinctes; l'orientale, que couvre la chaine des *Voges,* montagnes primitives, toutes compoſées de matières vitrifiables & criſtalliſées, granits, porphyres, jaſpes & quartz, jetés par blocs & par groupes, & non par lits & par couches. Dans toute cette chaîne on ne trouve pas le moindre veſtige de productions marines, & les collines qui en dérivent, ſont de ſable vitrifiable. Quand elles finiſſent, & ſur une liſière ſuivie dans toute la ligne de leur chute, commence l'autre zone toute calcaire, toute en couches horizontales, toute remplieou plutôt formée de corps marins. *Note communiquée à M. de Buffon par M. l'Abbé Bexon,* le 15 mars 1777.

Les bancs & les lits de terre du Pérou ſont parfaitement horizontaux & ſe répondent quelquefois de fort loin dans les différentes montagnes; la plupart de ces montagnes ont deux ou trois cents toiſes de hauteur, & elles ſont preſque toujours inacceſſibles, elles ſont ſouvent eſcarpées comme des murailles, & c'eſt ce qui permet de voir leurs lits horizontaux dont ces eſcarpemens préſentent l'extrémité. Lorſque le haſard a voulu que quelqu'une fût ronde & qu'elle ſe trouve abſolument détachée des

autres, chacun de ces lits eſt devenu comme un cylindre très-plat & comme un cône tronqué qui n'a que très-peu de hauteur, & ces différens lits placés les uns au-deſſous des autres & diſtingués par leur couleur & par les divers talus de leur contour, ont ſouvent donné au tout la forme d'un ouvrage artificiel & fait avec la plus grande régularité. On voit dans ces pays-là les montagnes y prendre continuellement l'aſpect d'anciens & ſomptueux édifices, de chapelles, de châteaux, de dômes. Ce ſont quelquefois des fortifications formées, de longues courtines munies de boulevards. Il eſt difficile en diſtinguant tous ces objets, & la manière dont leurs couches ſe répondent, de douter que le terrein ne ſe ſoit abaiſſé tout autour; il paroît que ces montagnes dont la baſe étoit plus ſolidement appuyée, ſont reſtées comme des eſpèces de témoins & de monumens qui indiquent la hauteur qu'avoit anciennement le ſol de ces contrées *(c)*.

La montagne des Oiſeaux appelée en arabe *Gebelteir*, eſt ſi égale du haut en bas l'eſpace d'une demi-lieue, qu'elle ſemble plutôt un mur régulier bâti par la main des hommes, que non pas un rocher fait ainſi par la Nature. Le Nil la touche par un très-long eſpace, & elle eſt éloignée de quatre journées & demie du Caire, dans l'Égypte ſupérieure *(d)*.

Je puis ajouter à ces obſervations une remarque faite par la plupart des Voyageurs, c'eſt que dans les Arabies

(c) Bouguer, Figure de la Terre, *page 89 & ſuiv.*

(d) Voyage du P. Vanſleb.

le

le terrein eſt d'une nature très-différente; la partie la plus voiſine du mont Liban n'offre que des rochers tranchés & culbutés, & c'eſt ce qu'on appelle l'*Arabie pétrée;* c'eſt de cette contrée, dont les ſables ont été enlevés par le mouvement des eaux, que s'eſt formé le terrein ſtérile de l'Arabie déſerte; tandis que les limons plus légers & toutes les bonnes terres ont été portées plus loin dans la partie que l'on appelle l'*Arabie heureuſe.* Au reſte, les revers dans l'Arabie heureuſe ſont, comme par-tout ailleurs, plus eſcarpés vers la mer d'Afrique, c'eſt-à-dire, vers l'Occident, que vers la mer Rouge, qui eſt à l'Orient.

II.

Sur la Roche intérieure du Globe.

J'AI dit, *page 256*, que *dans les collines & dans les autres élévations, on reconnoît facilement la baſe ſur laquelle portent les rochers; mais qu'il n'en eſt pas de même des grandes montagnes, que non-ſeulement leur ſommet eſt de roc vif, de granit, &c. mais que ces rochers portent ſur d'autres rochers, à des profondeurs ſi conſidérables & dans une ſi grande étendue de terrein, qu'on ne peut guère s'aſſurer s'il y a de la terre deſſous, & de quelle nature eſt cette terre; on voit des rochers coupés à pic, qui ont pluſieurs centaines de pieds de hauteur, ces rochers portent ſur d'autres, qui peut-être n'en ont pas moins; cependant ne peut-on pas conclure du petit au grand! & puiſque les rochers des petites montagnes dont on voit la baſe, portent ſur des terres moins*

pesantes & moins solides que la pierre, ne peut-on pas croire que la base des hautes montagnes est aussi de terre !

J'avoue que cette conjecture tirée de l'analogie, n'étoit pas assez fondée; depuis trente-quatre ans que cela est écrit, j'ai acquis des connoissances & recueilli des faits qui m'ont démontré que les grandes montagnes composées de matières vitrescibles & produites par l'action du feu primitif, tiennent immédiatement à la roche intérieure du globe, laquelle est elle-même un roc vitreux de la même nature: ces grandes montagnes en font partie & ne sont que les prolongemens ou éminences qui se sont formées à la surface du globe dans le temps de sa consolidation; on doit donc les regarder comme des parties constitutives de la première masse de la terre, au lieu que les collines & les petites montagnes qui portent sur des argiles ou sur des sables vitrescibles, ont été formées par un autre élément, c'est-à-dire par le mouvement & le sédiment des eaux dans un temps bien postérieur à celui de la formation des grandes montagnes produites par le feu primitif *(d)*. C'est dans ces

(d) L'intérieur des différentes montagnes primitives, que j'ai pénétrées par les puits & galeries des mines, à des profondeurs considérables de douze & quinze cents pieds, est par-tout composé de roc vif vitreux, dans lequel il se trouve de légères anfractuosités irrégulières, d'où il sort de l'eau, des dissolutions vitrioliques & métalliques; en sorte que l'on peut conclure que tout le noyau de ces montagnes est un roc vif, adhérant à la masse primitive du globe, quoique l'on voie sur leur flanc, du côté des vallées, des masses de terre argileuse, des bancs de pierres calcaires, à des hauteurs assez considérables; mais ces

pointes ou parties ſaillantes qui forment le noyau des montagnes que ſe trouvent les filons des métaux. Et ces montagnes ne ſont pas les plus hautes de toutes, quoiqu'il y en ait de fort élevées qui contiennent des mines; mais la plûpart de celles où on les trouve, ſont d'une hauteur moyenne & toutes ſont arrangées uniformément, c'eſt-à-dire par des élévations inſenſibles qui tiennent à une chaîne de montagnes conſidérable, & qui ſont coupées de temps en temps par des vallées.

I I I.

Sur la Vitrification des Matières calcaires.

J'ai dit, *page 261,* que *les matières calcaires ſont les ſeules qu'aucun feu connu n'a pu juſqu'à préſent vitrifier, & les ſeules qui ſemblent à cet égard faire une claſſe à part, toutes les autres matières du globe pouvant être réduites en verre.*

Je n'avois pas fait alors les expériences par leſquelles je me ſuis aſſuré depuis que les matières calcaires peuvent, comme toutes les autres, être réduites en verre; il ne faut en effet pour cela qu'un feu plus violent que celui de nos fourneaux ordinaires. On réduit la pierre calcaire en verre au foyer d'un bon miroir ardent; d'ailleurs M. d'Arcet, ſavant Chimiſte, a fondu du ſpath calcaire

maſſes d'argile & ces bancs calcaires ſont des réſidus du remblai des concavités de la Terre, dans leſquelles les eaux ont creuſé les vallées, & qui ſont de la ſeconde époque de la Nature. *Note communiquée par M. de Grignon, à M. de Buffon,* le 6 août 1777.

ſans addition d'aucune autre matière, aux fourneaux à faire de la porcelaine, de M. le Comte de Lauragais, mais ces opérations n'ont été faites que pluſieurs années après la publication de ma *Théorie de la Terre.* On ſavoit ſeulement que dans les hauts fourneaux qui ſervent à fondre la mine de fer, le laitier ſpumeux blanc & léger, ſemblable à de la pierre-ponce, qui ſort de ces fourneaux lorſqu'ils ſont trop échauffés, n'eſt qu'une matière vitrée qui provient de la caſtine ou matière calcaire qu'on jette au fourneau pour aider à la fuſion de la mine de fer; la ſeule différence qu'il y ait à l'égard de la vitrification entre les matières calcaires & les matières vitreſcibles, c'eſt que celles-ci ſont immédiatement vitrifiées par la violente action du feu, au lieu que les matières calcaires paſſent par l'état de calcination & forment de la chaux avant de ſe vitrifier; mais elles ſe vitrifient comme les autres, même au feu de nos fourneaux dès qu'on les mêle avec des matières vitreſcibles, ſur-tout avec celles qui, comme l'*aubuë* ou terre limonneuſe, coulent le plus aiſément au feu. On peut donc aſſurer ſans craindre de ſe tromper, que généralement toutes les matières du globe peuvent retourner à leur première origine en ſe réduiſant ultérieurement en verre, pourvu qu'on leur adminiſtre le degré de feu néceſſaire à leur vitrification.

ADDITIONS ET CORRECTIONS

A l'Article qui a pour titre : Sur les Coquillages & autres productions marines qu'on trouve dans l'intérieur de la Terre, *page 265.*

I.

Des Coquilles fossiles & pétrifiées.

SUR ce que j'ai écrit, *page 281,* au sujet de la Lettre italienne, dans laquelle il est dit *que ce sont les Pélerins & autres, qui dans le temps des croisades ont rapporté de Syrie les coquilles que nous trouvons dans le sein de la terre en France,* &c. on a pu trouver, comme je le trouve moi-même, que je n'ai pas traité M. de Voltaire assez sérieusement; j'avoue que j'aurois mieux fait de laisser tomber cette opinion que de la relever par une plaisanterie, d'autant que ce n'est pas mon ton, & que c'est peut-être la seule qui soit dans mes écrits. M. de Voltaire est un homme qui par la supériorité de ses talens, mérite les plus grands égards. On m'apporta cette Lettre italienne dans le temps même que je corrigeois la feuille de mon Livre où il en est question; je ne lûs cette Lettre qu'en partie, imaginant que c'étoit l'ouvrage de quelque Érudit d'Italie, qui d'après ses connoissances historiques, n'avoit suivi que son préjugé, sans consulter la Nature; & ce ne fut qu'après l'impression de mon volume sur la Théorie

de la Terre, qu'on m'aſſura que la Lettre étoit de M. de Voltaire; j'eus regret alors à mes expreſſions. Voilà la vérité, je la déclare autant pour M. de Voltaire, que pour moi-même & pour la poſtérité à laquelle je ne voudrois pas laiſſer douter de la haute eſtime que j'ai toujours eue pour un homme auſſi rare & qui fait tant d'honneur à ſon ſiècle.

L'autorité de M. de Voltaire ayant fait impreſſion ſur quelques perſonnes, il s'en eſt trouvé qui ont voulu vérifier par eux-mêmes ſi les objeɛtions contre les coquilles, avoient quelque fondement, & je crois devoir donner ici l'extrait d'un Mémoire qui m'a été envoyé & qui me paroît n'avoir été fait que dans cette vue.

En parcourant différentes provinces du Royaume & même de l'Italie, « j'ai vu, dit le P. Chabenat, des » pierres figurées de toutes parts, & dans certains endroits » en ſi grande quantité, & arrangées de façon qu'on ne » peut s'empêcher de croire que ces parties de la Terre » n'aient autrefois été le lit de la mer. J'ai vu des coquillages » de toute eſpèce, & qui ſont parfaitement ſemblables à » leurs analogues vivans. J'en ai vu de la même figure & » de la même grandeur: cette obſervation m'a paru ſuf- » fiſante pour me perſuader que tous ces individus étoient » de différens âges, mais qu'ils étoient de la même eſpèce. » J'ai vu des cornes d'ammon depuis un demi-pouce » juſqu'à près de trois pieds de diamètre. J'ai vu des » pétoncles de toutes grandeurs, d'autres bivalves & des

univalves également. J'ai vu outre cela des bélemnites, «
des champignons de mer, &c. «

La forme & la quantité de toutes ces pierres figurées, «
nous prouvent presque invinciblement qu'elles étoient «
autrefois des animaux qui vivoient dans la mer. La co- «
quille sur-tout dont elles sont couvertes, semble ne laisser «
aucun doute, parce que dans certaines, elle se trouve «
aussi luisante, aussi fraîche & aussi naturelle que dans les «
vivans; si elle étoit séparée du noyau, on ne croiroit pas «
qu'elle fût pétrifiée. Il n'en est pas de même de plusieurs «
autres pierres figurées que l'on trouve dans cette vaste & «
belle plaine qui s'étend depuis Montauban jusqu'à Tou- «
louse; depuis Toulouse jusqu'à Alby & dans les endroits «
circonvoisins, toute cette vaste plaine est couverte de terre «
végétale depuis l'épaisseur d'un demi-pied jusqu'à deux; «
ensuite on trouve un lit de gros gravier, & de la pro- «
fondeur d'environ deux pieds; au-dessous du lit de gros «
gravier est un lit de sable fin, à peu-près de la même «
profondeur; & au-dessous du sable fin, on trouve le roc. «
J'ai examiné attentivement le gros gravier; je l'examine «
tous les jours, j'y trouve une infinité de pierres figurées «
de la même forme & de différentes grandeurs. J'y ai vu «
beaucoup d'holoturies & d'autres pierres de forme régu- «
lière, & parfaitement ressemblantes. Tout ceci sembloit «
me dire fort intelligiblement que ce pays-ci avoit été «
anciennement le lit de la mer, qui par quelque révolution «
soudaine, s'en est retirée & y a laissé ses productions «
comme dans beaucoup d'autres endroits. Cependant je «

» ſuſpendois mon jugement à cauſe des objections de
» M. de Voltaire. Pour y répondre, j'ai voulu joindre
l'expérience à l'obſervation. »

Le P. Chabenat rapporte enſuite pluſieurs expériences pour prouver que les coquilles qui ſe trouvent dans le ſein de la terre ſont de la même nature que celles de la mer; je ne les rapporte pas ici, parce qu'elles n'apprennent rien de nouveau, & que perſonne ne doute de cette identité de nature entre les coquilles foſſiles & les coquilles marines. Enfin le P. Chabenat conclut & termine ſon Mémoire en diſant: « on ne peut donc pas douter que
» toutes ces coquilles qui ſe trouvent dans le ſein de la
» terre, ne ſoient de vraies coquilles & des dépouilles des
» animaux de la mer qui couvroit autrefois toutes ces
» contrées, & que par conſéquent les objections de M. de
» Voltaire ne ſoient mal fondées *(a)*. »

I I.

Sur les lieux où l'on a trouvé des Coquilles.

Page 287. Il me ſeroit facile d'ajouter à l'énumération des amas de coquilles qui ſe trouvent dans toutes les parties du monde, un très-grand nombre d'obſervations particulières qui m'ont été communiquées depuis trente-quatre ans. J'ai reçu des Lettres des îles de l'Amérique, par leſquelles on m'aſſure que preſque dans

(a) Mémoire manuſcrit ſur les pierres figurées, par le P. Chabenat. *Montauban, ce 8 octobre 1773.*

toutes

toutes on trouve des coquilles dans leur état de nature ou pétrifiées dans l'intérieur de la terre, & ſouvent ſous la première couche de la terre végétale: M. de Bougainville a trouvé aux îles Malouines, des pierres qui ſe diviſent par feuillets, ſur leſquelles on remarquoit des empreintes de coquilles foſſiles d'une eſpèce inconnue dans ces mers *(b)*. J'ai reçu des Lettres de pluſieurs endroits des grandes Indes & de l'Afrique, où l'on me marque les mêmes choſes. Don Ulloa nous apprend *(tome III, page 314 de ſon Voyage)* qu'au Chili, dans le terrein qui s'étend depuis Talca Guano juſqu'à la Conception, l'on trouve des coquilles de différentes eſpèces en très-grande quantité & ſans aucun mélange de terre, & que c'eſt avec ces coquilles que l'on fait de la chaux. Il ajoute que cette particularité ne feroit pas ſi remarquable, ſi l'on ne trouvoit ces coquilles que dans les lieux bas & dans d'autres parages ſur leſquels la mer auroit pu les couvrir; mais que ce qu'il y a de ſingulier, dit-il, c'eſt que les mêmes tas de coquilles ſe trouvent dans les collines à 50 toiſes de hauteur au-deſſus du niveau de la mer. Je ne rapporte pas ce fait comme ſingulier, mais ſeulement comme s'accordant avec tous les autres, & comme étant le ſeul qui me ſoit connu ſur les coquilles foſſiles de cette partie du monde, où je ſuis très-perſuadé qu'on trouveroit, comme par-tout

(b) Voyage autour du Monde, *tome I, page 100.*

ailleurs, des pétrifications marines, à des hauteurs bien plus grandes que 50 toises au-dessus du niveau de la mer; car le même Don Ulloa a trouvé depuis des coquilles pétrifiées dans les montagnes du Pérou, à plus de 2000 toises de hauteur; &, selon M. Kalm, on voit des coquillages dans l'Amérique septentrionale, sur les sommets de plusieurs montagnes; il dit en avoir vu lui-même sur le sommet de la montagne Bleue. On en trouve aussi dans les craies des environs de Montréal, dans quelques pierres qui se tirent près du lac Champlain en Canada *(c)*, & encore dans les parties les plus septentrionales de ce nouveau continent; puisque les Groënlandois croient que le monde a été noyé par un déluge, & qu'ils citent pour garans de cet évènement, les coquilles & les os de baleine qui couvrent les montagnes les plus élevées de leur pays *(d)*.

Si de-là on passe en Sibérie, on trouvera également des preuves de l'ancien séjour des eaux de la mer sur tous nos continens. Près de la montagne de Jéniseïk, on voit d'autres montagnes moins élevées, sur le sommet desquelles on trouve des amas de coquilles, bien conservées dans leur forme & leur couleur naturelles : ces coquilles sont toutes vides, & quelques-unes tombent en poudre dès qu'on les touche; *la mer de cette contrée n'en*

(c) Mémoires de l'Académie des Sciences, *année 1752, page 194.*

(d) Voyage de M. Crantz. *Histoire générale des Voyages,* tome XIX, page 105.

fournit plus de ſemblables ; les plus grandes ont un pouce de large, d'autres ſont très-petites *(e)*.

Mais je puis encore citer des faits qu'on ſera bien plus à portée de vérifier; chacun dans ſa province n'a qu'à ouvrir les yeux, il verra des coquilles dans tous les terreins d'où l'on tire de la pierre pour faire de la chaux; il en trouvera auſſi dans la plupart des glaiſes, quoiqu'en général ces productions marines y ſoient en bien plus petite quantité que dans les matières calcaires.

Dans le territoire de Dunkerque, au haut de la montagne des Récollets, près de celle de Caſſel, à 400 pieds du niveau de la baſſe mer, on trouve un lit de coquillages horizontalement placés & ſi fortement entaſſés, que la plus grande partie en ſont briſés, & par-deſſus ce lit, une couche de 7 ou 8 pieds de terre & plus; c'eſt à ſix lieues de diſtance de la mer, & ces coquilles ſont de la même eſpèce que celles qu'on trouve actuellement dans la mer *(f)*.

Au mont Gannelon près d'Anet, à quelque diſtance de Compiegne, il y a pluſieurs carrières de très-belles pierres calcaires, entre les différens lits deſquelles il ſe trouve du gravier, mêlé d'une infinité de coquilles ou de portions de coquilles marines très-légères & fort friables : on y trouve auſſi des lits d'huîtres ordinaires de

---

(e) Relation de M.rs Gmelin & Muller. *Hiſtoire générale des Voyages,* tome XVIII, page 342.

(f) Mémoire pour la Subdélégation de Dunkerque, relativement à l'Hiſtoire Naturelle de ce canton.

la plus belle conſervation, dont l'étendue eſt de plus de cinq quarts de lieue en longueur. Dans l'une de ces carrières, il ſe trouve trois lits de coquilles dans différens états: dans deux de ces lits elles ſont réduites en parcelles, & on ne peut en reconnoître les eſpèces; tandis que dans le troiſième lit, ce ſont des huîtres qui n'ont ſouffert d'autre altération qu'une ſéchereſſe exceſſive: la nature de la coquille, l'émail & la figure ſont les mêmes que dans l'analogue vivant; mais ces coquilles ont acquis de la légèreté & ſe détachent par feuillets: ces carrières ſont au pied de la montagne & un peu en pente. En deſcendant dans la plaine, on trouve beaucoup d'huîtres, qui ne ſont ni changées, ni dénaturées, ni deſſéchées comme les premières; elles ont le même poids & le même émail que celles que l'on tire tous les jours de la mer *(g)*.

Aux environs de Paris, les coquilles marines ne ſont pas moins communes que dans les endroits qu'on vient de nommer. Les carrières de Bougival, où l'on tire de la marne, fourniſſent une eſpèce d'huîtres d'une moyenne grandeur: on pourroit les appeler *huîtres tronquées, ailées & liſſes*, parce qu'elles ont le talon aplati, & qu'elles ſont comme tronquées en-devant. Près Belleville, où l'on tire du grès, on trouve une mâſſe de ſable dans la terre, qui contient des corps branchus, qui pourroient bien être du *corail ou des madrépores*

(g) Extrait d'une Lettre de M. Leſchevin à M. de Buffon. *Compiegne, le 8 octobre 1772.*

devenus grès : ces corps marins ne ſont pas dans le ſable même, mais dans les pierres qui contiennent auſſi des coquilles de différens genres, telles que des vis, des univalves & des bivalves *(h)*.

La Suiſſe n'eſt pas moins abondante en corps marins foſſiles que la France & les autres contrées dont on vient de parler ; on trouve au *mont Pilate* dans le canton de Lucerne, des coquillages de mer pétrifiés, des arêtes & des carcaſſes de poiſſons. C'eſt au-deſſous de la *corne du Dôme* où l'on en rencontre le plus ; on y a auſſi trouvé du corail, des pierres d'ardoiſe qui ſe lèvent aiſément par feuillets, dans leſquelles on trouve preſque toujours un poiſſon. Depuis quelques années on a même trouvé des mâchoires & des crânes entiers de poiſſons, garnies de leurs dents *(i)*.

M. Altman obſerve que dans une des parties les plus élevées des Alpes aux environs de Grindelvald, où ſe forment les fameux Gletchers, il y a de très-belles carrières de marbre, qu'il a fait graver ſur une des planches qui repréſentent ces montagnes : ces carrières de marbre ne ſont qu'à quelques pas de diſtance du Gletcher : ces marbres ſont de différentes couleurs, il y en a du jaſpé, du blanc, du jaune, du rouge, du vert ; on tranſporte l'hiver ces marbres ſur des traîneaux par-deſſus les neiges juſqu'à Underſeen, où on les embarque pour les mener à Berne par le lac de Thorne, & enſuite

(h) Mémoire de M. Guettard. *Académie des Sciences, année 1764, page 492.*

(i) Promenade au mont Pilate. *Journal étranger, mois de mars 1756.*

par la rivière d'Are *(k)*; ainſi les marbres & les pierres calcaires ſe trouvent, comme l'on voit, à une très-grande hauteur dans cette partie des Alpes.

M. Cappeler en faiſant des recherches ſur le mont Grimſel (dans les Alpes), a obſervé que les collines & monts peu élevés qui confinent aux vallées, ſont en bonne partie compoſés de pierre de taille ou pierre mollaſſe, d'un grain plus ou moins fin & plus ou moins ſerré. Les ſommités des monts ſont compoſés pour la plupart, de pierre à chaux de différentes couleurs & dureté: les montagnes plus élevées que ces rochers calcaires, ſont compoſées de granits & d'autres pierres qui paroiſſent tenir de la nature du granit & de celle de l'émeril; c'eſt dans ces pierres graniteuſes que ſe fait la première génération du criſtal de roche, au lieu que dans les bancs de pierre à chaux qui ſont au-deſſous, l'on ne trouve que des concrétions calcaires & des ſpaths. En général, on a remarqué ſur toutes les coquilles, ſoit foſſiles, ſoit pétrifiées, qu'il y a certaines eſpèces qui ſe rencontrent conſtamment enſemble, tandis que d'autres ne ſe trouvent jamais dans ces mêmes endroits. Il en eſt de même dans la mer, où certaines eſpèces de ces animaux teſtacées ſe tiennent conſtamment enſemble, de même que certaines plantes croiſſent toujours enſemble à la ſurface de la Terre *(l)*.

(k) Eſſai de la deſcription des Alpes glaciales, *par M. Altman.*

(l) Lettres philoſophiques de M. Bourguet. *Bibliothèque raiſonnée, mois d'avril, mai & juin 1730.*

On a prétendu trop généralement qu'il n'y avoit point de coquilles ni d'autres productions de la mer sur les plus hautes montagnes. Il est vrai qu'il y a plusieurs sommets & un grand nombre de pics qui ne sont composés que de granits & de roches vitrescibles dans lesquels on n'aperçoit aucun mélange, aucune empreinte de coquilles ni d'aucun autre débris des productions marines; mais il y a un bien plus grand nombre de montagnes, & même quelques-unes fort élevées, où l'on trouve de ces débris marins. M. Costa, Professeur d'Anatomie & de Botanique en l'Université de Perpignan, a trouvé en 1774, sur la montagne de Nas, située au midi de la Cerdagne espagnole, l'une des plus hautes parties des Pyrénées, à quelques toises au-dessous du sommet de cette montagne, une très-grande quantité de pierres *lenticulées*, c'est-à-dire des blocs composés de pierres lenticulaires, & ces blocs étoient de différentes formes & de différens volumes; les plus gros pouvoient peser quarante ou cinquante livres. Il a observé que la partie de la montagne où ces pierres lenticulaires se trouvent, sembloit s'être affaissée; il vit en effet dans cet endroit une dépression irrégulière, oblique, très-inclinée à l'horizon, dont une des extrémités regarde le haut de la montagne, & l'autre le bas. Il ne put apercevoir distinctement les dimensions de cet affaissement à cause de la neige qui le recouvroit presque par-tout, quoique ce fût au mois d'août. Les bancs de pierres qui environnent ces pierres lenticulées, ainsi que ceux qui sont immédiatement au-dessous,

ſont calcaires juſqu'à plus de cent toiſes toujours en deſcendant : cette montagne de Nas, à en juger par le coup-d'œil, ſemble auſſi élevée que le Canigou, elle ne préſente nulle part aucune trace de volcan.

. Je pourrois citer cent & cent autres exemples de coquilles marines trouvées dans une infinité d'endroits, tant en France que dans les différentes provinces de l'Europe, mais ce feroit groſſir inutilement cet ouvrage de faits particuliers déjà trop multipliés; & dont on ne peut s'empêcher de tirer la conſéquence très-évidente que nos terres actuellement habitées ont autrefois été, & pendant fort long-temps, couvertes par les mers.

Je dois ſeulement obſerver, & on vient de le voir, qu'on trouve ces coquilles marines dans des états différens, les unes pétrifiées, c'eſt-à-dire moulées ſur une matière pierreuſe ; & les autres dans leur état naturel, c'eſt à-dire telles qu'elles exiſtent dans la mer. La quantité de coquilles pétrifiées qui ne ſont proprement que des pierres figurées par les coquilles, eſt infiniment plus grande que celles des coquilles foſſiles, & ordinairement on ne trouve pas les unes & les autres enſemble ni même dans les lieux contigus. Ce n'eſt guère que dans le voiſinage & à quelques lieues de diſtance de la mer que l'on trouve des lits de coquilles dans leur état de nature, & ces coquilles ſont communément les mêmes que dans les mers voiſines, c'eſt au contraire dans les terres plus éloignées de la mer & ſur les plus hautes collines que l'on trouve preſque par-tout des coquilles pétrifiées, dont un grand nombre d'eſpèces

d'eſpèces n'appartiennent point à nos mers, & dont pluſieurs même n'ont aucun analogue vivant, ce ſont ces eſpèces anciennes dont nous avons parlé, qui n'ont exiſté que dans les temps de la grande chaleur du globe. De plus de cent eſpèces de cornes d'ammon que l'on pourroit compter, dit un de nos ſavans Académiciens, & qui ſe trouvent en France aux environs de Paris, de Rouen, de Dive, de Langres & de Lyon, dans les Cévènes, en Provence & en Poitou, en Angleterre, en Allemagne & dans d'autres contrées de l'Europe, il n'y en a qu'une ſeule eſpèce nommée *nautilus papyraceus* qui ſe trouve dans nos mers, & cinq à ſix eſpèces qui naiſſent dans les mers étrangères *(m)*.

I I I.

Sur les grandes Volutes appelées cornes d'ammon, *& ſur quelques grands oſſemens d'animaux terreſtres.*

J'ai dit, *page 290*, « qu'il eſt à croire que les cornes d'ammon & quelques autres eſpèces qu'on trouve pétri- « fiées & dont on n'a pas encore trouvé les analogues « vivans, demeurent toujours dans le fond des hautes mers, « & qu'elles ont été remplies du ſédiment pierreux dans « le lieu même où elles étoient; qu'il peut ſe faire auſſi « qu'il y ait eu de certains animaux dont l'eſpèce a péri, « & que ces coquillages pourroient être du nombre; que « les os foſſiles extraordinaires qu'on trouve en Sibérie, «

(m) Mémoires de l'Académie des Sciences, *année 1722, page 242.*

» au Canada, en Irlande & dans plusieurs autres endroits,
» semblent confirmer cette conjecture; car jusqu'ici on ne
» connoît pas d'animal à qui on puisse attribuer ces os
» qui pour la plupart sont d'une grandeur & d'une grosseur démesurée. »

J'ai deux observations essentielles à faire sur ce passage; la première, c'est que ces cornes d'ammon qui paroissent faire un genre plutôt qu'une espèce dans la classe des animaux à coquilles, tant elles sont différentes les unes des autres par la forme & la grandeur, sont réellement les dépouilles d'autant d'espèces qui ont péri & ne subsistent plus; j'en ai vu de si petites qu'elles n'avoient pas une ligne, & d'autres si grandes qu'elles avoient plus de trois pieds de diamètre: des Observateurs dignes de foi m'ont assuré en avoir vu de beaucoup plus grandes encore, & entre autres une de huit pieds de diamètre sur un pied d'épaisseur. Ces différentes cornes d'ammon paroissent former des espèces distinctement séparées; les unes sont plus, les autres moins aplaties; il y en a de plus ou de moins cannelées, toutes spirales, mais différemment terminées tant à leur centre qu'à leurs extrémités: & ces animaux si nombreux autrefois, ne se trouvent plus dans aucune de nos mers; ils ne nous sont connus que par leurs dépouilles, dont je ne puis mieux représenter le nombre immense que par un exemple que j'ai tous les jours sous les yeux. C'est dans une minière de fer en grain près d'Étivey, à trois lieues de mes forges de Buffon, minière qui est ouverte il y a plus de cent

cinquante ans & dont on a tiré depuis ce temps tout le minerai qui s'eſt conſommé à la ſorge d'Aiſy; c'eſt-là, dis-je, que l'on voit une ſi grande quantité de ces cornes d'ammon entières & en fragmens, qu'il ſemble que la plus grande partie de la minière a été modelée dans ces coquilles. La mine de Conflans en Lorraine, qui ſe traite au fourneau de Saint-Loup en Franche-comté, n'eſt de même compoſée que de bélemnites & de cornes d'ammon: ces dernières coquilles ferrugineuſes; ſont de grandeur ſi différentes, qu'il y en a du poids depuis un gros juſqu'à deux cents livres *(n)*. Je pourrois citer d'autres endroits où elles ſont également abondantes. Il en eſt de même des bélemnites, des pierres lenticulaires & de quantité d'autres coquillages dont on ne retrouve point aujourd'hui les analogues vivans dans aucune région de la mer, quoiqu'elles ſoient preſque univerſellement répandues ſur la ſurface entière de la Terre. Je ſuis perſuadé que toutes ces eſpèces qui n'exiſtent plus, ont autrefois ſubſiſté pendant tout le temps que la température du globe & des eaux de la mer étoit plus chaude qu'elle ne l'eſt aujourd'hui; & qu'il pourra de même arriver, à meſure que le globe ſe refroidira, que d'autres eſpèces actuellement vivantes ceſſeront de ſe multiplier, & périront, comme ces premières ont péri, par le refroidiſſement.

La ſeconde obſervation, c'eſt que quelques-uns de

(n) Mémoires de phyſique de M. de Grignon, *page 378.*

ces oſſemens énormes, que je croyois appartenir à des animaux inconnus, & dont je ſuppoſois les eſpèces perdues, nous ont paru néanmoins, après les avoir ſcrupuleuſement examinés, appartenir à l'eſpèce de l'éléphant & à celle de l'hippopotame, mais à la vérité, à des éléphans & des hippopotames plus grands que ceux du temps préſent. Je ne connois dans les animaux terreſtres qu'une ſeule eſpèce perdue, c'eſt celle de l'animal dont j'ai fait deſſiner les dents molaires avec leurs dimenſions (*Planches I, II & III*), les autres groſſes dents & grands oſſemens que j'ai pu recueillir, ont appartenu à des éléphans & à des hippopotames.

ADDITIONS

A l'Article qui a pour titre : Des Inégalités de la surface de la Terre, *page 308.*

I.

Sur la hauteur des Montagnes.

NOUS avons dit, *page 318,* que *les plus hautes montagnes du globe sont les Cordelières en Amérique, sur-tout dans la partie de ces montagnes qui est située sous l'Équateur & entre les Tropiques.* Nos Mathématiciens envoyés au Pérou & quelques autres Observateurs, en ont mesuré les hauteurs au-dessus du niveau de la mer du Sud, les uns géométriquement, les autres par le moyen du baromètre, qui n'étant pas sujet à de grandes variations dans ce climat, donne une mesure presque aussi exacte que celle de la Trigonométrie. Voici le résultat de leurs observations.

Hauteur des montagnes les plus élevées de la province de Quito au Pérou.

	toises.
Cota-catché, au nord de Quito................	2570.
Cayambé-orcou, sous l'Équateur...............	3030.
Pitchincha, volcan en 1539, 1577 & 1660.....	2430.
Antisana, volcan en 1590..................	3020.
Sinchoulogoa, volcan en 1660...............	2570.
Illinica, présumé volcan..................	2717.

	toises.
Coto-Paxi, volcan en 1533, 1742 & 1744......	2950.
Chimboraço, volcan : on ignore l'époque de son éruption..........................	3220.
Cargavi-Raso, volcan écroulé en 1698.........	2450.
Tongouragoa, volcan en 1641...............	2620.
El-altan, l'une des montagnes appelées *Coillanes*...	2730.
Sanguaï, volcan actuellement enflammé depuis 1728..	2680.

En comparant ces mesures des montagnes de l'Amérique méridionale avec celles de notre continent, on verra qu'elles sont en général élevées d'un quart de plus que celles de l'Europe, & que presque toutes ont été ou sont encore des volcans embrasés; tandis que celles de l'intérieur de l'Europe, de l'Asie & de l'Afrique, même celles qui sont les plus élevées, sont tranquilles depuis un temps immémorial. Il est vrai que dans plusieurs de ces dernières montagnes, on reconnoît assez évidemment l'ancienne existence des volcans, tant par les précipices dont les parois sont noirs & brûlés, que par la nature des matières qui environnent ces précipices, & qui s'étendent sur la croupe de ces montagnes; mais comme elles sont situées dans l'intérieur des continens, & maintenant très-éloignées des mers, l'action de ces feux souterrains, qui ne peut produire de grands effets que par le choc de l'eau, a cessé lorsque les mers se sont éloignées; & c'est par cette raison que, dans les Cordelières, dont les racines bordent pour ainsi dire la mer du Sud, la plupart des pics sont des volcans actuel-

lement agiſſans; tandis que depuis très-long-temps les volcans d'Auvergne, du Vivarais, du Languedoc & ceux d'Allemagne, de la Suiſſe, &c. en Europe, ceux du mont Ararat en Aſie, & ceux du mont Atlas en Afrique, ſont abſolument éteints.

La hauteur à laquelle les vapeurs ſe glacent eſt d'environ 2400 toiſes ſous la Zone torride; & en France, de 1500 toiſes de hauteur; les cimes des hautes montagnes ſurpaſſent quelquefois cette ligne de 8 à 900 toiſes, & toute cette hauteur eſt couverte de neiges qui ne fondent jamais: les nuages (qui s'élèvent le plus haut) ne les ſurpaſſent enſuite que de 3 à 400 toiſes, & n'excèdent par conſéquent le niveau des mers que d'environ 3600 toiſes: ainſi, s'il y avoit des montagnes plus hautes encore, on leur verroit ſous la Zone torride une ceinture de neige à 2400 toiſes au-deſſus de la mer, qui finiroit à 3500 ou 3600 toiſes, non par la ceſſation du froid, qui devient toujours plus vif à meſure qu'on s'élève, mais parce que les vapeurs n'iroient pas plus haut *(a)*.

M. de Keralio, ſavant Phyſicien, a recueilli toutes les meſures priſes par différentes perſonnes ſur la hauteur des montagnes dans pluſieurs contrées.

En Grèce, M. Bernoulli a déterminé la hauteur de l'Olympe à 1017 toiſes, ainſi la neige n'y eſt pas conſtante, non plus que ſur le Pélion en Theſſalie, le

---

(a) Mémoires de l'Académie des Sciences, *année 1744*.

Cathalylium & le Cyllenou; la hauteur de ces monts n'atteint pas le degré de la glace. M. Bouguer donne 2500 toises de hauteur au pic de Tĕnériffe, dont le sommet est toujours couvert de neige. L'Etna, les monts Norwégiens, l'Hémus, l'Athos, l'Atlas, le Caucase, & plusieurs autres, tels que le mont Ararat, le Taurus, le Libanon, sont en tout temps couverts de neige à leurs sommets.

	toises.
Selon Pontoppidam, les plus hauts monts de Norwège, ont	3000.

Nota. Cette mesure, ainsi que la suivante, me paroissent exagérées.

Selon M. Brovallius, les plus hauts monts de Suède, ont	2333.

Selon les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences (année 1718) *les plus hautes montagnes de France sont les suivantes :*

Le Cantal	984.
Le mont Ventoux	1036.
Le Canigou des Pyrénées	1441.
Le Mouffec	1253.
Le Saint-Barthélemy	1184.
Le mont d'Or en Auvergne, volcan éteint	1048.

Selon M. Needham, les montagnes de Savoie ont en hauteur :

Le couvent du grand Saint-Bernard	1241.
Le Roc au Sud-ouest de ce mont	1274.
Le mont Serène	1282.
L'allée Blanche	1249.

Le

	toises.
Le mont Tourné	1683.
Selon M. Facio de Duiller, le mont Blanc *ou* la Montagne maudite, a	2213.

Il est certain que les principales montagnes de Suisse sont plus hautes que celles de France, d'Espagne, d'Italie & d'Allemagne; plusieurs Savans ont déterminé comme il suit, la hauteur de ces montagnes.

Suivant M. Mikhéli, la plupart de ces montagnes, comme le Grimselberg, le Wetter-horn, le Schrekhorn, l'Eighess-schnéeberg, le Ficherhorn, le Stroubel, le Fourke, le Louk-manier, le Crispalt, le Mougle, la cime du Baduts & du Gottard, ont de 2400 à 2750 toises de hauteur au-dessus du niveau de la mer; mais je soupçonne que ces mesures données par M. Mikhéli sont trop fortes, d'autant qu'elles excèdent de moitié celles qu'ont données M.^rs Cassini, Scheuchzer & Mariotte, qui pourroient bien être trop foibles, mais non pas à cet excès. Et ce qui fonde mon doute, c'est que dans les régions froides & tempérées où l'air est toujours orageux, le baromètre est sujet à trop de variations, même inconnues des Physiciens, pour qu'ils puissent compter sur les résultats qu'il présente.

I I.

Sur la Direction des Montagnes.

J'AI dit, *volume I, page 319*, que *la direction des grandes montagnes est du nord au sud en Amérique, &*

d'occident en orient dans l'ancien continent. Cette dernière aſſertion doit être modifiée, car quoiqu'il paroiſſe au premier coup-d'œil qu'on puiſſe ſuivre les montagnes de l'Eſpagne juſqu'à la Chine en paſſant des Pyrénées en Auvergne, aux Alpes en Allemagne, en Macédoine, au Caucaſe, & autres montagnes de l'Aſie juſqu'à la mer de Tartarie; & quoiqu'il ſemble de même que le mont Atlas partage d'occident en orient le continent de l'Afrique, cela n'empêche pas que le milieu de cette grande preſqu'île ne ſoit une chaîne continue de hautes montagnes qui s'étend depuis le mont Atlas aux monts de la Lune, & des monts de la Lune juſqu'aux terres du cap de Bonne-eſpérance; en ſorte que l'Afrique doit être conſidérée comme compoſée de montagnes qui en occupent le milieu dans toute ſa longueur, & qui ſont diſpoſées du nord au ſud & dans la même direction que celles de l'Amérique. Les parties de l'Atlas qui s'étendent depuis le milieu & des deux côtés vers l'occident & vers l'orient, ne doivent être conſidérées que comme des branches de la chaîne principale; il en ſera de même de la partie des monts de la Lune qui s'étend vers l'occident & vers l'orient; ce ſont des montagnes collatérales de la branche principale qui occupe l'intérieur, c'eſt-à-dire le milieu de l'Afrique, & s'il n'y a point de volcans dans cette prodigieuſe étendue de montagnes, c'eſt parce que la mer eſt des deux côtés fort éloignée du milieu de cette vaſte preſqu'île; tandis qu'en Amérique la mer eſt très-voiſine du pied des hautes montagnes,

& qu'au lieu de former le milieu de la presqu'île de l'Amérique méridionale, elles sont au contraire toutes situées à l'occident, & que l'étendue des basses terres est en entier du côté de l'orient.

La grande chaîne des Cordelières n'est pas la seule, dans le nouveau continent, qui soit dirigée du nord au sud; car dans le terrein de la Guyane, à environ cent cinquante lieues de Cayenne, il y a aussi une chaîne d'assez hautes montagnes qui court également du nord au sud; cette montagne est si escarpée du côté qui regarde Cayenne, qu'elle est pour ainsi dire inaccessible; ce revers à-plomb de la chaîne de montagnes, semble indiquer qu'il y a de l'autre côté une pente douce & une bonne terre; aussi la tradition du pays, ou plutôt le témoignage des Espagnols est qu'il y a au-delà de cette montagne des nations de Sauvages réunis en assez grand nombre; on a dit aussi qu'il y avoit une mine d'or dans ces montagnes & un lac où l'on trouvoit des paillettes d'or, mais ce fait ne s'est pas confirmé.

En Europe, la chaîne de montagnes qui commence en Espagne, passe en France, en Allemagne & en Hongrie, se partage en deux grandes branches, dont l'une s'étend en Asie par les montagnes de la Macédoine, du Caucase, &c. & l'autre branche passe de la Hongrie dans la Pologne, la Russie, & s'étend jusqu'aux sources du Wolga & du Boristène; & se prolongeant encore plus loin, elle gagne une autre chaîne de montagnes en Sibérie qui aboutit enfin à la mer du Nord à l'occident

du fleuve Oby. Ces chaînes de montagnes doivent être regardées comme un fommet prefque continu, dans lequel plufieurs grands fleuves prennent leurs fources; les uns, comme le Tage, la Doure en Efpagne, la Garonne, la Loire en France, le Rhin en Allemagne, fe jettent dans l'Océan; les autres, comme l'Oder, la Viftule, le Niémen, fe jettent dans la mer Baltique; enfin d'autres fleuves, comme la Doine, tombent dans la mer blanche, & le fleuve Petzora dans la mer glaciale. Du côté de l'orient, cette même chaîne de montagnes donne naiffance à l'Yeucar & l'Ebre en Efpagne, au Rhône en France; au Pô en Italie qui tombent dans la mer méditerranée; au Danube & au Don qui fe perdent dans la mer noire, & enfin au Wolga qui tombe dans la mer Cafpienne.

Le fol de la Norwège eft plein de rochers & de groupes de montagnes. Il y a cependant des plaines fort unies de fix, huit & dix milles d'étendue. La direction des montagnes n'eft point à l'oueft ou l'eft, comme celle des autres montagnes de l'Europe; elles vont au contraire comme les Cordelières du fud au nord *(b)*.

Dans l'Afie méridionale, depuis l'île de Ceylan & le cap Comorin, il s'étend une chaîne de montagnes qui fépare le Malabar de Coromandel, traverfe le Mogol, regagne le mont Caucafe, fe prolonge dans le pays des Calmouks & s'étend jufqu'à la mer du Nord à l'occident

---

(b) Hiftoire Naturelle de Norwège, par Pontoppidam. *Journal étranger, mois d'août 1755.*

du fleuve Irtis; on en trouve une autre qui s'étend de même du nord au ſud juſqu'au cap Razatgat en Arabie, & qu'on peut ſuivre à quelque diſtance de la mer Rouge juſqu'à Jéruſalem, elle environne l'extrémité de la mer Méditerranée & la pointe de la mer Noire, & de-là s'étend par la Ruſſie juſqu'au même point de la mer du Nord.

On peut auſſi obſerver que les montagnes de l'Indoſtan & celles de Siam, courent du ſud au nord, & vont également ſe réunir aux rochers du Thibet & de la Tartarie. Ces montagnes offrent de chaque côté des ſaiſons différentes, à l'oueſt on a ſix mois de pluie, tandis qu'on jouit à l'eſt du plus beau ſoleil *(c)*.

Toutes les montagnes de Suiſſe, c'eſt-à-dire, celles de la Valléſie & des Griſons, celles de la Savoie, du Piémont & du Tirol, forment une chaîne qui s'étend du nord au ſud juſqu'à la Méditerranée. Le mont Pilate ſitué dans le canton de Lucerne, à peu-près dans le centre de la Suiſſe, forme une chaîne d'environ quatorze lieues qui s'étend du nord au ſud juſque dans le canton de Berne.

On peut donc dire qu'en général les plus grandes éminences du globe ſont diſpoſées du nord au ſud, & que celles qui courent dans d'autres directions ne doivent être regardées que comme des branches collatérales de ces premières montagnes. Et c'eſt en partie par cette

---

(c) Hiſtoire philoſophique & politique, *tome II, page 46.*

difpofition des montagnes primitives, que toutes les pointes des continens fe préfentent dans la direction du nord au fud, comme on le voit à la pointe de l'Afrique, à celle de l'Amérique, à celle de Californie, à celle du Groënland, au cap Comorin, à Sumatra, à la nouvelle Hollande, &c. ce qui paroît indiquer, comme nous l'avons déjà dit, que toutes les eaux font venues en plus grande quantité du pôle auftral que du pôle boréal.

Si l'on confulte une nouvelle mappemonde, dans laquelle on a repréfenté autour du pôle arctique toutes les terres des quatre parties du Monde, à l'exception d'une pointe de l'Amérique; & autour du pôle antarctique, toutes les mers & le peu de terres qui compofent l'hémifphère pris dans ce fens, on reconnoîtra évidemment qu'il y a eu beaucoup plus de bouleverfemens dans ce fecond hémifphère que dans le premier, & que la quantité des eaux y a toujours été & y eft encore bien plus confidérable que dans notre hémifphère. Tout concourt donc à prouver que les plus grandes inégalités du globe fe trouvent dans les parties méridionales, & que la direction la plus générale des montagnes primitives, eft du nord au fud plutôt que d'orient en occident dans toute l'étendue de la furface du globe.

I I I.

Sur la formation des Montagnes.

TOUTES les vallées & tous les vallons de la furface de la Terre, ainfi que toutes les montagnes & collines ont

eu deux causes primitives ; la première est le feu & la seconde l'eau. Lorsque la terre a pris sa consistance, il s'est élevé à sa surface un grand nombre d'aspérités, il s'est fait des boursouflures comme dans un bloc de verre ou de métal fondu ; cette première cause a donc produit les premières & les plus hautes montagnes qui tiennent par leur base à la roche intérieure du globe, & sous lesquelles, comme par-tout ailleurs, il a dû se trouver des cavernes qui se sont affaissées en différens temps ; mais sans considérer ce second évènement de l'affaissement des cavernes, il est certain que dans le premier temps où la surface de la Terre s'est consolidée, elle étoit sillonnée par-tout de profondeurs & d'éminences uniquement produites par l'action du premier refroidissement. Ensuite lorsque les eaux se sont dégagées de l'atmosphère, ce qui est arrivé dès que la Terre a cessé d'être brûlante au point de les rejeter en vapeurs, ces mêmes eaux ont couvert toute la surface de la Terre actuellement habitée jusqu'à la hauteur de deux mille toises ; & pendant leur long séjour sur nos continens, le mouvement du flux & du reflux & celui des courans, ont changé la disposition & la forme des montagnes & des vallées primitives. Ces mouvemens auront formé des collines dans les vallées, ils auront recouvert & environné de nouvelles couches de terre le pied & les croupes des montagnes ; & les courans auront creusé des sillons, des vallons dont tous les angles se correspondent, c'est à ces deux causes, dont l'une est bien plus ancienne que l'autre, qu'il faut

rapporter la forme extérieure que nous présente la surface de la Terre. Ensuite lorsque les mers se sont abaissées elles ont produit des escarpemens du côté de l'Occident où elles s'écouloient le plus rapidement, & ont laissé des pentes douces du côté de l'Orient.

Les éminences qui ont été formées par le sédiment & les dépôts de la mer ont une structure bien différente de celles qui doivent leur origine au feu primitif; les premières sont toutes disposées par couches horizontales & contiennent une infinité de productions marines: les autres, au contraire, ont une structure moins régulière & ne renferment aucun indice des productions de la mer; ces montagnes de première & de seconde formation, n'ont rien de commun que les fentes perpendiculaires qui se trouvent dans les unes comme dans les autres; mais ces fentes sont un effet commun de deux causes bien différentes. Les matières vitrescibles en se refroidissant, ont diminué de volume & se sont par conséquent fendues de distance en distance; celles qui sont composées de matières calcaires amenées par les eaux, se sont fendues par le dessèchement.

J'ai observé plusieurs fois sur les collines isolées, que le premier effet des pluies est de dépouiller peu-à-peu leur sommet & d'en entraîner les terres qui forment au pied de la colline une zone uniforme & très-épaisse de bonne terre, tandis que le sommet est devenu chauve & dépouillé dans son contour; voilà l'effet que produisent & doivent produire les pluies, mais une preuve qu'il

qu'il y a eu une autre cauſe qui avoit précédemment diſpoſé les matières autour de la colline, c'eſt que dans toutes & même dans celles qui ſont iſolées, il y a toujours un côté où le terrein eſt meilleur; elles ſont eſcarpées d'une part & en pente douce de l'autre, ce qui prouve l'action & la direction du mouvement des eaux d'un côté plus que de l'autre.

I V.

Sur la dureté que certaines matières acquièrent par le feu auſſi-bien que par l'eau.

J'AI dit, *volume I.er, page 327, qu'on trouve dans les grès des eſpèces de clous d'une matière métallique, noirâtre, qui paroît avoir été fondue à un feu très-violent.* Cela ſemble indiquer que les grandes maſſes de grès doivent leur origine à l'action du feu primitif. J'avois d'abord penſé que cette matière ne devoit ſa dureté & la réunion de ſes parties qu'à l'intermède de l'eau; mais je me ſuis aſſuré depuis, que l'action du feu produit le même effet, & je puis citer ſur cela des expériences qui d'abord m'ont ſurpris & que j'ai répétées aſſez ſouvent pour n'en pouvoir douter.

EXPÉRIENCES.

J'AI fait broyer des grès de différens degrés de dureté, & je les ai fait tamiſer en poudre plus ou moins fine, pour m'en ſervir à couvrir les cémentations dont je me ſers pour convertir le fer en acier; cette poudre

de grès répandue ſur le cément, & amoncelée en forme de dôme de trois ou quatre pouces d'épaiſſeur, ſur une caiſſe de trois pieds de longueur & deux pieds de largeur, ayant ſubi l'action d'un feu violent dans mes fourneaux d'aſpiration pendant pluſieurs jours & nuits de ſuite ſans interruption, n'étoit plus de la pouſſière de grès, mais une maſſe ſolide que l'on étoit obligé de caſſer pour découvrir la caiſſe qui contenoit le fer converti en acier bourſouflé; en ſorte que l'action du feu ſur cette poudre de grès, en a fait des maſſes auſſi ſolides que le grès de médiocre qualité qui ne ſonne point ſous le marteau. Cela m'a démontré que le feu peut tout auſſi-bien que l'eau avoir aglutiné les ſables vitreſcibles, & avoir par conſéquent formé les grandes maſſes de grès qui compoſent le noyau de quelques-unes de nos montagnes.

Je ſuis donc très-perſuadé que toute la matière vitreſcible dont eſt compoſée la roche intérieure du globe, & les noyaux de ſes grandes éminences extérieures, ont été produits par l'action du feu primitif, & que les eaux n'ont formé que les couches inférieures & acceſſoires qui enveloppent ces noyaux, & qui ſont toutes poſées par couches parallèles, horizontales ou également inclinées, & dans leſquelles on trouve des débris de coquilles & d'autres productions de la mer.

Ce n'eſt pas que je prétende exclure l'intermède de l'eau pour la formation des grès & de pluſieurs autres matières vitreſcibles; je ſuis au contraire porté à croire que le ſable vitreſcible peut acquérir de la conſiſtance,

& ſe réunir en maſſes plus ou moins dures par le moyen de l'eau, peut-être encore plus aiſément que par l'action du feu; & c'eſt ſeulement pour prévenir les objections qu'on ne manqueroit pas de faire, ſi l'on imaginoit que j'attribue uniquement à l'intermède de l'eau, la ſolidité & la conſiſtance du grès & des autres matières compoſées de ſable vitreſcible. Je dois même obſerver que les grès qui ſe trouvent à la ſuperficie ou à peu de profondeur dans la terre, ont tous été formés par l'intermède de l'eau; car l'on remarque des ondulations & des tournoiemens à la ſurface ſupérieure des maſſes de ces grès, & l'on y voit quelquefois des impreſſions de plantes & de coquilles. Mais on peut diſtinguer les grès formés par le ſédiment des eaux, de ceux qui ont été produits par le feu, ceux-ci ſont d'un plus gros grain & s'égrainent plus facilement que les grès dont l'agrégation des parties eſt dûe à l'intermède de l'eau. Ils ſont plus ſerrés, plus compactes, les grains qui les compoſent ont des angles plus vifs, & en général ils ſont plus ſolides & plus durs que les grès coagulés par le feu.

Les matières ferrugineuſes prennent un très-grand degré de dureté par le feu, puiſque rien n'eſt ſi dur que la fonte de fer, mais elles peuvent auſſi acquérir une dureté conſidérable par l'intermède de l'eau; je m'en ſuis aſſuré en mettant une bonne quantité de limaille de fer dans des vaſes expoſés à la pluie, cette limaille a formé des maſſes ſi dures qu'on ne pouvoit les caſſer qu'au marteau.

La roche vitreuſe qui compoſe la maſſe de l'intérieur du globe eſt plus dure que le verre ordinaire, mais elle ne l'eſt pas plus que certaines laves de volcans & beaucoup moins que la fonte de fer qui n'eſt cependant que du verre mêlé de parties ferrugineuſes. Cette grande dureté de la roche du globe indique aſſez que ce ſont les parties les plus fixes de toute la matière qui ſe ſont réunies, & que dès le temps de leur conſolidation elles ont pris la conſiſtance & la dureté qu'elles ont encore aujourd'hui. L'on ne peut donc pas argumenter contre mon hypothèſe de la vitrification générale, en diſant que les matières réduites en verre par le feu de nos fourneaux, ſont moins dures que la roche du globe, puiſque la fonte de fer, quelques laves ou baſaltes, & même certaines porcelaines ſont plus dures que cette roche, & néanmoins ne doivent comme elle leur dureté qu'à l'action du feu. D'ailleurs les élémens du fer & des autres minéraux qui donnent de la dureté aux matières liquéfiées par le feu ou atténuées par l'eau, exiſtoient ainſi que les terres fixes dès le temps de la conſolidation du globe; & j'ai déjà dit qu'on ne devoit pas regarder la roche de ſon intérieur comme du verre pur, ſemblable à celui que nous faiſons avec du ſable & du ſalin; mais comme un produit vitreux mêlé des matières les plus fixes & les plus capables de ſoutenir la grande & longue action du feu primitif, dont nous ne pouvons comparer les grands effets que de loin, avec le petit effet de nos feux de fourneaux; & néanmoins cette comparaiſon,

quoique désavantageuse, nous laisse apercevoir clairement ce qu'il peut y avoir de commun dans les effets du feu primitif & dans les produits de nos feux, & nous démontre en même temps que le degré de dureté dépend moins de celui du feu que de la combinaison des matières soumises à son action.

V.

Sur l'Inclinaison des Couches de la Terre dans les Montagnes.

J'AI dit, *volume I, page 79*, que *dans les plaines, les couches de la terre sont exactement horizontales, & qu'il n'y a que dans les montagnes où elles soient inclinées, comme ayant été formées par des sédimens déposés sur une base inclinée, c'est-à-dire, sur un terrein penchant.*

Non-seulement les couches de matières calcaires sont horizontales dans les plaines, mais elles le sont aussi dans toutes les montagnes où il n'y a point eu de bouleversement par les tremblemens de terre ou par d'autres causes accidentelles; & lorsque ces couches sont inclinées, c'est que la montagne elle-même s'est inclinée tout en bloc, & qu'elle a été contrainte de pencher d'un côté, par la force d'une explosion souterraine, ou par l'affaissement d'une partie du terrein qui lui servoit de base. L'on peut donc dire qu'en général toutes les couches formées par le dépôt & le sédiment des eaux sont horizontales, comme l'eau l'est toujours elle-même, à l'exception de celles qui ont été formées sur une base

inclinée, c'eſt-à-dire, ſur un terrein penchant, comme ſe trouvent la plupart des mines de charbon de terre.

La couche la plus extérieure & ſuperficielle de la Terre, ſoit en plaine, ſoit en montagne, n'eſt compoſée que de terre végétale, dont l'origine eſt dûe aux ſédimens de l'air, au dépôt des vapeurs & des roſées, & aux détrimens ſucceſſifs des herbes, des feuilles & des autres parties des végétaux décompoſés. Cette première couche ne doit point être ici conſidérée, elle ſuit partout les pentes & les courbures du terrein, & préſente une épaiſſeur plus ou moins grande, ſuivant les différentes circonſtances locales *(d)*. Cette couche de terre végétale eſt ordinairement bien plus épaiſſe dans les vallons que ſur les collines; & ſa formation eſt poſtérieure aux couches primitives du globe, dont les plus anciennes & les plus intérieures ont été formées par le feu, & les plus nouvelles & les plus extérieures ont été

(d) Il y a quelques montagnes dont la ſurface à la cime eſt abſolument nue, & ne préſente que le roc vif ou le granit, ſans aucune végétation que dans les petites fentes, où le vent a porté & accumulé les particules de terre qui flottent dans l'air. On aſſure qu'à quelque diſtance de la rive gauche du Nil, en remontant ce fleuve, la montagne compoſée de granit, de porphyre & de jaſpe, s'étend à plus de vingt lieues en longueur, ſur une largeur peut-être auſſi grande, & que la ſurface entière de la cime de cette énorme carrière eſt abſolument dénuée de végétaux, ce qui forme un vaſte déſert, que ni les animaux ni les oiſeaux, ni même les inſectes ne peuvent fréquenter. Mais ces exceptions particulières & locales ne doivent point être ici conſidérées.

formées par les matières tranſportées & dépoſées en forme de ſédimens par le mouvement des eaux. Celles-ci ſont en général toutes horizontales, & ce n'eſt que par des cauſes particulières qu'elles paroiſſent quelquefois inclinées. Les bancs de pierres calcaires ſont ordinairement horizontaux ou légèrement inclinés ; & de toutes les ſubſtances calcaires, la craie eſt celle dont les bancs conſervent le plus exactement la poſition horizontale : Comme la craie n'eſt qu'une pouſſière des détrimens calcaires, elle a été dépoſée par les eaux dont le mouvement étoit tranquille & les oſcillations réglées ; tandis que les matières qui n'étoient que briſées & en plus gros volume, ont été tranſportées par les courans & dépoſées par le remous des eaux ; en ſorte que leurs bancs ne ſont pas parfaitement horizontaux comme ceux de la craie. Les falaiſes de la mer en Normandie ſont compoſées de couches horizontales de craie ſi régulièrement coupées à plomb, qu'on les prendroit de loin pour des murs de fortification. L'on voit entre les couches de craie des petits lits de pierre à fuſil noire, qui tranchent ſur le blanc de la craie : c'eſt-là l'origine des veines noires dans les marbres blancs.

Indépendamment des collines calcaires dont les bancs ſont légèrement inclinés & dont la poſition n'a point varié, il y en a grand nombre d'autres qui ont penché par différens accidens & dont toutes les couches ſont fort inclinées. On en a de grands exemples dans pluſieurs endroits des Pyrénées où l'on en voit qui ſont inclinées

de 45, 50, & même 60 degrés au-dessous de la ligne horizontale, ce qui semble prouver qu'il s'est fait de grands changemens dans ces montagnes par l'affaissement des cavernes souterraines sur lesquelles leur masse étoit autrefois appuyée.

V I.

Sur les Pics des Montagnes.

J'AI taché d'expliquer, *volume I.er, page 330*, comment les pics des montagnes ont été dépouillés des sables vitrescibles qui les environnoient au commencement, & mon explication ne pèche qu'en ce que j'ai attribué la première formation des rochers qui forment le noyau de ces pics à l'intermède de l'eau, au lieu qu'on doit l'attribuer à l'action du feu; ces pics ou cornes de montagnes ne sont que des prolongemens & des pointes de la roche intérieure du globe, lesquelles étoient environnées d'une grande quantité de scories & de poussière de verre; ces matières divisées auront été entraînées dans les lieux inférieurs par les mouvemens de la mer dans le temps qu'elle a fait retraite, & ensuite les pluies & les torrens des eaux courantes auront encore sillonné du haut en bas les montagnes, & auront par conséquent achevé de dépouiller les masses de roc vif qui formoient les éminences du globe, & qui par ce dépouillement sont demeurées nues & telles que nous les voyons encore aujourd'hui. Je puis dire en général qu'il n'y a aucun autre changement à faire dans toute ma Théorie de la Terre,

Terre, que celui de la compoſition des premières montagnes qui doivent leur origine au feu primitif, & non pas à l'intermède de l'eau, comme je l'avois conjecturé, parce que j'étois alors perſuadé par l'autorité de Woodward & de quelques autres Naturaliſtes, que l'on avoit trouvé des coquilles au-deſſus des ſommets de toutes les montagnes; au lieu que par des obſervations plus récentes, il paroît qu'il n'y a pas de coquilles ſur les plus hauts ſommets, mais ſeulement juſqu'à la hauteur de deux mille toiſes au-deſſus du niveau des mers; d'où il réſulte qu'elle n'a peut-être pas ſurmonté ces hauts ſommets ou du moins qu'elle ne les a baignés que pendant un petit temps, en ſorte qu'elle n'a formé que les collines & les montagnes calcaires qui ſont toutes au-deſſous de cette hauteur de deux mille toiſes.

ADDITIONS

A l'Article qui a pour titre : Des Fleuves, *page 333.*

I.

Observations qu'il faut ajouter à celles que j'ai données sur la Théorie des Eaux courantes.

PAGE *351*, au sujet de la théorie des eaux courantes, je vais ajouter une Observation nouvelle, que j'ai faite depuis que j'ai établi des usines, où la différente vîtesse de l'eau peut se reconnoître assez exactement. Sur neuf roues qui composent le mouvement de ces usines, dont les unes reçoivent leur impulsion par une colonne d'eau de deux ou trois pieds, & les autres de cinq à six pieds de hauteur, j'ai été assez surpris d'abord de voir que toutes ces roues tournoient plus vîte la nuit que le jour, & que la différence étoit d'autant plus grande, que la colonne d'eau étoit plus haute & plus large. Par exemple, si l'eau a six pieds de chute, c'est-à-dire, si le bief près de la vanne a six pieds de hauteur d'eau, & que l'ouverture de la vanne ait deux pieds de hauteur, la roue tournera pendant la nuit d'un dixième & quelquefois d'un neuvième plus vîte que pendant le jour; & s'il y a moins de hauteur d'eau, la différence entre la vîtesse pendant la nuit & pendant le jour sera

moindre, mais toujours affez fenfible pour être reconnue. Je me fuis affuré de ce fait, en mettant des marques blanches fur les roues, & en comptant avec une montre à fecondes le nombre de leurs révolutions dans un même temps, foit la nuit, foit le jour, & j'ai conftamment trouvé, par un très-grand nombre d'obfervations, que le temps de la plus grande vîteffe des roues étoit l'heure la plus froide de la nuit, & qu'au contraire, celui de la moindre vîteffe, étoit le moment de la plus grande chaleur du jour: enfuite, j'ai de même reconnu que la vîteffe de toutes les roues eft généralement plus grande en hiver qu'en été. Ces faits, qui n'ont été remarqués par aucun Phyficien, font importans dans la pratique. La théorie en eft bien fimple; cette augmentation de vîteffe dépend uniquement de la denfité de l'eau, laquelle augmente par le froid & diminue par le chaud; & comme il ne peut paffer que le même volume par la vanne, il fe trouve que ce volume d'eau, plus denfe pendant la nuit & en hiver qu'il ne l'eft pendant le jour ou en été, agit avec plus de maffe fur la roue, & lui communique par conféquent une plus grande quantité de mouvement. Ainfi toutes chofes étant égales d'ailleurs, on aura moins de perte à faire *chaumer* fes ufines à l'eau pendant la chaleur du jour, & à les faire travailler pendant la nuit: j'ai vu dans mes forges que cela ne laiffoit pas d'influer d'un douzième fur le produit de la fabrication du fer.

Une feconde obfervation, c'eft que de deux roues,

l'une plus voiſine que l'autre du bief, mais du reſte parfaitement égales, & toutes deux mues par une égale quantité d'eau, qui paſſe par des vannes égales, celle des roues qui eſt la plus voiſine du bief, tourne toujours plus vîte que l'autre qui en eſt plus éloignée, & à laquelle l'eau ne peut arriver qu'après avoir parcouru un certain eſpace dans le courant particulier qui aboutit à cette roue. On ſent bien que le frottement de l'eau contre les parois de ce canal doit en diminuer la viteſſe; mais cela ſeul ne ſuffit pas pour rendre raiſon de la différence conſidérable qui ſe trouve entre le mouvement de ces deux roues : elle provient en premier lieu, de ce que l'eau contenue dans ce canal ceſſe d'être preſſée latéralement, comme elle l'eſt en effet lorſqu'elle entre par la vanne du bief & qu'elle frappe immédiatement les aubes de la roue: Secondement, cette inégalité de vîteſſe qui ſe meſure ſur la diſtance du bief à ces roues, vient encore de ce que l'eau qui ſort d'une vanne n'eſt pas une colonne qui ait les dimenſions de la vanne; car l'eau forme dans ſon paſſage un cône irrégulier, d'autant plus déprimé ſur les côtés, que la maſſe d'eau dans le bief a plus de largeur. Si les aubes de la roue ſont très-près de la vanne, l'eau s'y applique preſque à la hauteur de l'ouverture de la vanne; mais ſi la roue eſt plus éloignée du bief, l'eau s'abaiſſe dans le courſier & ne frappe plus les aubes de la roue à la même hauteur ni avec autant de vîteſſe que dans le premier cas; & ces deux cauſes réunies produiſent cette

diminution de vîteſſe dans les roues qui ſont éloignées du bief.

I I.

Sur la Salure de la Mer, page 361.

Au ſujet de la ſalure de la mer, il y a deux opinions, qui toutes deux ſont fondées & en partie vraies: Halley attribue la ſalure de la mer uniquement aux ſels de la Terre que les fleuves y tranſportent, & penſe même qu'on peut reconnoître l'ancienneté du monde par le degré de cette ſalure des eaux de la mer. Léibnitz croit au contraire, que le globe de la Terre ayant été liquéfié par le feu, les ſels & les autres parties empyreumatiques ont produit avec les vapeurs aqueuſes une eau lixivielle & ſalée, & que par conſéquent la mer avoit ſon degré de ſalure dès le commencement. Les opinions de ces deux grands Phyſiciens, quoiqu'oppoſées, doivent être réunies, & peuvent même s'accorder avec la mienne: il eſt en effet très-probable que l'action du feu combinée avec celle de l'eau, a fait la diſſolution de toutes les matières ſalines qui ſe ſont trouvées à la ſurface de la Terre dès le commencement, & que par conſéquent le premier degré de ſalure de la mer provient de la cauſe indiquée par Léibnitz; mais cela n'empêche pas que la ſeconde cauſe déſignée par Halley, n'ait auſſi très-conſidérablement influé ſur le degré de la ſalure actuelle de la mer, qui ne peut manquer d'aller toujours en augmentant, parce qu'en effet les fleuves ne ceſſent de

transſporter à la mer une grande quantité de ſels fixes, que l'évaporation ne peut enlever : ils reſtent donc mêlés avec la maſſe des eaux qui dans la mer ſe trouvent généralement d'autant plus ſalées, qu'elles ſont plus éloignées de l'embouchure des fleuves, & que la chaleur du climat y produit une plus grande évaporation. La preuve que cette ſeconde cauſe y fait peut-être autant & plus que la première, c'eſt que tous les lacs dont il ſort des fleuves, ne ſont point ſalés ; tandis que preſque tous ceux qui reçoivent des fleuves ſans qu'ils en ſortent, ſont imprégnés de ſel. La mer Caſpienne, le lac Aral, la mer Morte, &c. ne doivent leur ſalure qu'aux ſels que les fleuves y tranſportent, & que l'évaporation ne peut enlever. Voyez *volume I, pages 425 & 426.*

III.

Sur les Cataractes perpendiculaires.

J'AI dit, *page 366,* que la cataracte de la rivière de Niagara au Canada étoit la plus fameuſe, & qu'elle tomboit de 156 pieds de hauteur perpendiculaire. J'ai depuis été informé *(a)* qu'il ſe trouve en Europe une cataracte qui tombe de 300 pieds de hauteur : c'eſt celle de *Terni,* petite ville ſur la route de Rome à Bologne. Elle eſt formée par la rivière de Velino, qui prend ſa ſource dans les montagnes de l'Abbruze. Après avoir paſſé par *Riette,* ville frontière du royaume de

(a) Note communiquée à M. de Buffon par M. Freſnaye, Conſeiller au Conſeil ſupérieur de Saint-Domingue.

Naples, elle ſe jette dans le lac de Luco, qui paroît entretenu par des ſources abondantes; car elle en ſort plus forte qu'elle n'y eſt entrée, & va juſqu'au pied de la montagne *del Marmore*, d'où elle ſe précipite par un ſaut perpendiculaire de 300 pieds; elle tombe comme dans un abyme, d'où elle s'échappe avec une eſpèce de fureur. La rapidité de ſa chute briſe ſes eaux avec tant d'effort contre les rochers & ſur le fond de cet abyme, qu'il s'en élève une vapeur humide, ſur laquelle les rayons du ſoleil forment des arcs-en-ciel, qui ſont très-variés; & lorſque le vent du midi ſouffle & raſſemble ce brouillard contre la montagne, au lieu de pluſieurs petits arcs-en-ciel, on n'en voit plus qu'un ſeul qui couronne toute la caſcade.

ADDITIONS ET CORRECTIONS

A l'Article qui a pour titre : Des Mers & des Lacs, *page 375.*

I.

Sur les Limites de la mer du Sud, page 386.

LA mer du Sud qui, comme l'on ſait, a beaucoup plus d'étendue en largeur que la mer Atlantique, paroît être bornée par deux chaînes de montagnes qui ſe correſpondent juſqu'au-delà de l'Équateur ; la première de ces chaînes eſt celle des montagnes de Californie, du nouveau Mexique, de l'Iſthme de Panama & des Cordelières du Pérou, du Chili, &c. l'autre eſt la chaîne de montagnes qui s'étend depuis le Kamtſchatka, & paſſe par Yeço, par le Japon, & s'étend juſqu'aux îles des Larrons & même aux nouvelles Philippines. La direction de ces chaînes de montagnes qui paroiſſent être les anciennes limites de la mer Pacifique, eſt préciſément du nord au ſud ; en ſorte que l'ancien continent étoit borné à l'Orient par l'une de ces chaînes & le nouveau continent par l'autre. Leur ſéparation s'eſt faite dans le temps où les eaux arrivant du pôle auſtral, ont commencé à couler entre ces deux chaînes de montagnes qui ſemblent ſe réunir, ou du moins ſe rapprocher de très-près vers les contrées ſeptentrionales, & ce n'eſt pas le ſeul indice qui nous démontre

démontre l'ancienne réunion des deux continens vers le Nord; d'ailleurs cette continuité des deux continens entre Kamtſchatka & les terres les plus occidentales de l'Amérique, paroît maintenant prouvée par les nouvelles découvertes des Navigateurs qui ont trouvé ſous ce même parallèle une grande quantité d'îles voiſines les unes des autres; en ſorte qu'il ne reſte que peu ou point d'eſpaces de mer entre cette partie orientale de l'Aſie & la partie occidentale de l'Amérique ſous le Cercle polaire.

I I.

Sur le double courant des eaux dans quelques endroits de l'Océan. Volume I, page 399.

J'AI dit trop généralement & aſſuré trop poſitivement, qu'*il ne ſe trouvoit pas dans la mer des endroits où les eaux euſſent un courant inférieur oppoſé & dans une direction contraire au mouvement du courant ſupérieur;* j'ai reçu depuis des informations qui ſemblent prouver que cet effet exiſte & peut même ſe démontrer dans de certaines plages de la mer; les plus préciſes ſont celles que M. Deſſandes, habile Navigateur, a eu la bonté de me communiquer par ſes Lettres des 6 décembre 1770 & 5 novembre 1773, dont voici l'Extrait:

« Dans votre *Théorie de la Terre*, art. XI, *des Mers & des Lacs*, vous dites que quelques perſonnes ont « prétendu qu'il y avoit dans le détroit de Gibraltar, un « double courant, ſupérieur & inférieur, dont l'effet eſt »

» contraire; mais que ceux qui ont eu de pareilles opinions » auront ſans doute pris des remous qui ſe forment au » rivage, par la rapidité de l'eau, pour un courant véritable, » & que c'eſt une hypothèſe mal fondée. C'eſt d'après la » lecture de ce paſſage que je me détermine à vous envoyer » mes obſervations à ce ſujet.

» Deux mois après mon départ de France, je pris » connoiſſance de terre, entre les caps Gonſalvès & de » Sainte-Catherine; la force des courans dont la direction » eſt au nord-nord-oueſt, ſuivant exactement le giſſement » des terres qui ſont ainſi ſituées, m'obligea de mouiller. » Les vents généraux dans cette partie ſont du ſud-ſud-eſt, » ſud-ſud-oueſt & ſud-oueſt, je fus deux mois & demi » dans l'attente inutile de quelque changement, faiſant » preſque tous les jours de vains efforts pour gagner du » côté de Loango où j'avois affaire. Pendant ce temps » j'ai obſervé que la mer deſcendoit dans la direction » ci-deſſus avec ſa force, depuis une demie juſqu'à une » lieue à l'heure, & qu'à de certaines profondeurs, les » courans remontoient en deſſous avec au moins autant » de vîteſſe qu'ils deſcendoient en deſſus.

» Voici comme je me ſuis aſſuré de la hauteur de ces » différens courans. Étant mouillé par huit braſſes d'eau, » la mer extrêmement claire, j'ai attaché un plomb de » trente livres au bout d'une ligne; à environ deux braſſes » de ce plomb j'ai mis une ſerviette liée à la ligne par un » de ſes coins, laiſſant tomber le plomb dans l'eau; » auſſitôt que la ſerviette y entroit, elle prenoit la direction

du premier courant; continuant à l'obſerver, je la faiſois « deſcendre; d'abord que je m'apercevois que le courant « n'agiſſoit plus, j'arrêtois; pour lors elle flottoit indifféremment autour de la ligne. Il y avoit donc dans cet « endroit interruption de cours. Enſuite baiſſant ma ſerviette « à un pied plus bas, elle prenoit une direction contraire « à celle qu'elle avoit auparavant. Marquant la ligne à la « ſurface de l'eau, il y avoit trois braſſes de diſtance à la « ſerviette, d'où j'ai conclu, après différens examens, que « ſur les huit braſſes d'eau, il y en avoit trois qui couroient « ſur le nord-nord-oueſt & cinq en ſens contraire ſur « le ſud-ſud-eſt. «

Réitérant l'expérience le même jour, juſqu'à cinquante « braſſes, étant à la diſtance de ſix à ſept lieues de terre; « j'ai été ſurpris de trouver la colonne d'eau courant ſur « la mer, plus profonde à raiſon de la hauteur du fond; « ſur cinquante braſſes, j'en ai eſtimé de douze à quinze « dans la première direction : ce phénomène n'a pas eu lieu « pendant deux mois & demi que j'ai été ſur cette côte, « mais bien à peu-près un mois en différens temps. Dans « les interruptions la marée deſcendoit en total dans le « golfe de Guinée. «

Cette diviſion des courans me fit naître l'idée d'une « machine, qui coulée juſqu'au courant inférieur, préſentant « une grande ſurface, auroit entraîné mon navire contre « les courans ſupérieurs; j'en fis l'épreuve en petit ſur un « canot, & je parvins à faire équilibre entre l'effet de la « marée ſupérieure joint à l'effet du vent ſur le canot, & «

» l'effet de la marée inférieure ſur la machine. Les moyens » me manquèrent pour faire de plus grandes tentatives; » voilà, Monſieur, un fait évidemment vrai, & que tous » les Navigateurs qui ont été dans ces climats, peuvent » vous confirmer.

» Je penſe que les vents ſont pour beaucoup dans les » cauſes générales de ces effets, ainſi que les fleuves qui » ſe déchargent dans la mer le long de cette côte, charroyant une grande quantité de terre dans le golfe de » Guinée: enfin le fond de cette partie qui oblige par ſa » pente la marée de rétrograder lorſque l'eau étant parvenue » à un certain niveau ſe trouve preſſée par la quantité » nouvelle qui la charge ſans ceſſe, pendant que les vents » agiſſent en ſens contraire ſur la ſurface, la contraint en » partie de conſerver ſon cours ordinaire. Cela me paroît » d'autant plus probable que la mer entre de tous côtés » dans ce golfe, & n'en ſort que par des révolutions qui » ſont fort rares. La Lune n'a aucune part apparente dans » ceci, cela arrivant indifféremment dans tous ſes quartiers.

» J'ai eu occaſion de me convaincre de *plus en plus* » que la ſeule preſſion de *l'eau parvenue à ſon niveau*, » jointe à *l'inclinaiſon néceſſaire du fond*, ſont les ſeules » & uniques cauſes qui produiſent ce phénomène. J'ai » éprouvé que ces courans n'ont lieu qu'à raiſon de la » pente plus ou moins rapide du rivage, & j'ai tout lieu » de croire qu'ils ne ſe font ſentir qu'à douze ou quinze » lieues au large, qui eſt l'éloignement le plus grand le » long de la côte d'Angole, où l'on puiſſe ſe promettre

avoir fond. . . . . Quoique ſans moyens certains de « pouvoir m'aſſurer que les courans du large n'éprouvent « pas un pareil changement, voici la raiſon qui me ſemble « l'aſſurer. Je prends pour exemple une de mes expériences « faite par une hauteur de fond moyenne, telle que trente- « cinq braſſes d'eau; j'éprouvois juſqu'à la hauteur de « cinq à ſix braſſes, le cours dirigé dans le nord-nord- « oueſt; en faiſant couler davantage comme de deux à trois « braſſes, ma ligne tendoit au oueſt-nord-oueſt; enſuite « trois ou quatre braſſes de profondeur de plus, me « l'amenoient au oueſt-ſud-oueſt, puis au ſud-oueſt, & au « ſud; enfin à vingt-cinq & vingt-ſix braſſes au ſud-ſud-eſt « & juſqu'au fond au ſud-eſt & à eſt-ſud-eſt, d'où j'ai « tiré les conſéquences ſuivantes, que je pouvois comparer « l'Océan entre l'Afrique & l'Amérique, à un grand « fleuve dont le cours eſt preſque continuellement dirigé « dans le nord-oueſt; que dans ſon cours, il tranſporte « un ſable ou limon qu'il dépoſe ſur ſes bords, leſquels « ſe trouvant rehauſſés, augmentent le volume d'eau, « ou ce qui eſt la même choſe, élèvent ſon niveau, & « l'obligent de rétrograder ſelon la pente du rivage: mais « il y a un premier effort qui le dirigeoit d'abord, il ne « retourne donc pas directement, mais obéiſſant encore « au premier mouvement, ou cédant avec peine à ce « dernier obſtacle, il doit néceſſairement décrire une courbe « plus ou moins alongée, juſqu'à ce qu'il rencontre ce « courant du milieu avec lequel il peut ſe réunir en partie, « ou qui lui ſert de point d'appui pour ſuivre la direction «

» contraire que lui impose le fond : comme il faut consi-
» dérer la masse d'eau en mouvement continuel, le fond
» subira toujours les premiers changemens comme étant
» plus près de la cause & plus pressé, & il ira en sens
» contraire du courant supérieur, pendant qu'à des hauteurs
» différentes il n'y sera pas encore parvenu. Voilà, Monsieur,
» quelles sont mes idées. Au reste j'ai tiré parti plusieurs
» fois de ces courans inférieurs, & moyennant une machine
» que j'ai coulée à différentes profondeurs, selon la hau-
» teur du fond où je me trouvois, j'ai remonté contre le
» courant supérieur. J'ai éprouvé que dans un temps
» calme avec une surface trois fois plus grande que la
» proue noyée du vaisseau, on peut faire d'un tiers à une
» demi-lieue par heure. Je me suis assuré de cela plusieurs
» fois, tant par ma hauteur en latitude que par des bateaux
» que je mouillois, dont je me trouvois fort éloigné dans
» une heure, & enfin par la distance des pointes le long
de la Terre. »

Ces Observations de M. Deslandes me paroissent décisives, & j'y souscris avec plaisir; *je ne puis même* assez le remercier de nous avoir démontré que mes idées sur ce sujet, n'étoient justes que pour le général, mais que dans quelques circonstances elles souffroient des exceptions. Cependant il n'en est pas moins certain que l'Océan s'est ouvert la porte du détroit de Gibraltar, & que par conséquent l'on ne peut douter que la mer Méditerranée n'ait en même temps pris une grande augmentation par l'éruption de l'Océan. J'ai appuyé

cette opinion, non-ſeulement ſur le courant des eaux de l'Océan dans la Méditerranée, mais encore ſur la nature du terrein & la correſpondance des mêmes couches de terre des deux côtés du détroit, ce qui a été remarqué par pluſieurs Navigateurs inſtruits. « L'irruption qui a formé la Méditerranée eſt viſible & évidente, ainſi que « celle de la mer Noire par le détroit des Dardanelles, « où le courant eſt toujours très-violent, & les angles ſaillans « & rentrans des deux bords, très-marqués, ainſi que la « reſſemblance des couches de matières qui ſont les mêmes « des deux côtés *(a)*. »

Au reſte l'idée de M. Deſlandes qui conſidère la mer entre l'Afrique & l'Amérique, comme un grand fleuve dont le cours eſt dirigé vers le nord-oueſt, s'accorde parfaitement avec ce que j'ai établi ſur le mouvement des eaux venant du Pôle auſtral en plus grande quantité que du Pôle boréal.

I I I.

Sur les parties ſeptentrionales de la mer Atlantique.

A la vue des îles & des golfes qui ſe multiplient ou s'agrandiſſent autour du Groënland; il eſt difficile, diſent les Navigateurs, de ne pas ſoupçonner que la mer ne refoule, pour ainſi dire, des pôles vers l'équateur: ce qui peut autoriſer cette conjecture, c'eſt que le flux qui monte juſqu'à 18 pieds au cap des États, ne s'élève que

---

(a) Fragment d'une Lettre écrite à M. de Buffon, en 1772.

de 8 pieds à la baie de Disko, c'eſt-à-dire à 10 degrés plus haut de latitude nord *(b)*.

Cette obſervation des Navigateurs, jointe à celle de l'article précédent, ſemble confirmer encore ce mouvement des mers depuis les régions auſtrales aux ſeptentrionales où elles ſont contraintes, par l'obſtacle des terres, de refouler ou refluer vers les plages du midi.

Dans la baie de Hudſon, les vaiſſeaux ont à ſe préſerver des montagnes de glace auxquelles des Navigateurs ont donné quinze à dix-huit cents pieds d'épaiſſeur, & qui étant formées par un hiver permanent de cinq à ſix ans dans de petits golfes éternellement remplis de neige, en ont été détachées par les vents de nord-oueſt ou par quelque cauſe extraordinaire.

Le vent du nord-oueſt qui règne preſque continuellement durant l'hiver & très-ſouvent en été, excite dans la baie même, des tempêtes effroyables. Elles ſont d'autant plus à craindre que les bas-fonds y ſont très-communs. Dans les contrées qui bordent cette baie, le Soleil ne ſe lève, ne ſe couche jamais ſans un grand cône de lumière : lorſque ce phénomène a diſparu, l'aurore boréale en prend la place. Le ciel y eſt rarement ſerein ; & dans le printemps & dans l'automne, l'air eſt habituellement rempli de brouillards épais, & durant l'hiver, d'une infinité de petites flèches glaciales ſenſibles à l'œil. Quoique les chaleurs de l'été ſoient aſſez vives

(b) Hiſtoire générale des Voyages, *tome XIX, page 2.*

durant

durant deux mois ou six semaines, le tonnerre & les éclairs sont rares *(c)*.

La mer le long des côtes de Norwège, qui sont bordées par des rochers, a ordinairement depuis cent jusqu'à quatre cents brasses de profondeur, & les eaux sont moins salées que dans les climats plus chauds. La quantité de poissons huileux dont cette mer est remplie la rend grasse, au point d'en être presque inflammable : Le flux n'y est point considérable; & la plus haute marée n'y est que de huit pieds *(d)*.

On a fait dans ces dernières années, quelques observations sur la température des terres & des eaux dans les climats les plus voisins du Pôle boréal.

« Le froid commence dans le Groënland à la nouvelle année, & devient si perçant aux mois de février « & de mars, que les pierres se fendent en deux, & que « la mer fume comme un four, sur-tout dans les baies. « Cependant le froid n'est pas aussi sensible au milieu de « ce brouillard épais, que sous un ciel sans nuages : car « dès qu'on passe des terres à cette atmosphère de fumée « qui couvre la surface & le bord des eaux, on sent un « air plus doux & le froid moins vif, quoique les habits « & les cheveux y soient bientôt hérissés de bruine & « de glaçons. Mais aussi, cette fumée cause plutôt des «

(c) Histoire philosophique & politique, *tome VI, pages 308 & 309.*

(d) Histoire Naturelle de Norwège, par Pontoppidam. *Journal étranger, août 1755.*

» engelures qu'un froid ſec ; & dès qu'elle paſſe de la mer
» dans une atmoſphère plus froide, elle ſe change en une
» eſpèce de verglas, que le vent diſperſe dans l'horizon,
» & qui cauſe un froid ſi piquant, qu'on ne peut ſortir
» au grand air, ſans riſquer d'avoir les pieds & les mains
» entièrement gelés. C'eſt dans cette ſaiſon que l'on voit
» glacer l'eau ſur le feu avant de bouillir : c'eſt alors que
» l'hiver pave un chemin de glace ſur la mer, entre les
» îles voiſines, & dans les baies & les détroits....
» La plus belle ſaiſon du Groënland eſt l'automne ;
» mais ſa durée eſt courte, & ſouvent interrompue par
» des nuits de gelée très-froides. C'eſt à peu-près dans ces
» temps-là que, ſous une atmoſphère noircie de vapeurs,
» on voit les brouillards qui ſe gèlent quelquefois juſqu'au
» verglas, former ſur la mer comme un tiſſu glacé de toile
» d'araignées ; & dans les campagnes, charger l'air d'atomes
» luiſans, ou le hériſſer de glaçons pointus, ſemblables à
» de fines aiguilles.
» On a remarqué plus d'une fois, que le temps & *la*
» *ſaiſon*, prennent dans le Groënland une *température*
» *oppoſée à celle qui règne dans toute l'Europe ; en ſorte*
» *que ſi l'hiver eſt très-rigoureux dans les climats tempérés*,
» *il eſt doux au Groënland ; & très-vif en cette partie du*
» *nord, quand il eſt le plus modéré dans nos contrées*.
» A la fin de 1739, l'hiver fut ſi doux à la baie de
» Disko, que les oies paſſèrent au mois de janvier ſuivant,
» de la zone tempérée dans la glaciale, pour y chercher
» un air plus chaud ; & qu'en 1740, on ne vit point de

glace à Disko jusqu'au mois de mars; tandis qu'en Europe, elle régna constamment depuis octobre jusqu'au mois de mai.... « « «

De même, l'hiver de 1763, qui fut extrêmement froid dans toute l'Europe, se fit si peu sentir au Groënland, qu'on y a vu quelquefois des étés moins doux *(e)*. » « «

Les Voyageurs nous assurent que dans ces mers voisines du Groënland, il y a des montagnes de glaces flottantes très-hautes, & d'autres glaces flottantes comme des radeaux, qui ont plus de 200 toises de longueur sur 60 ou 80 de largeur; mais ces glaces, qui forment des plaines immenses sur la mer, n'ont communément que 9 à 12 pieds d'épaisseur: il paroît qu'elles se forment immédiatement sur la surface de la mer dans la saison la plus froide, au lieu que les autres glaces flottantes & très-élevées viennent de la terre, c'est-à-dire, des environs des montagnes & des côtes, d'où elles ont été détachées & roulées dans la mer par les fleuves. Ces dernières glaces entraînent beaucoup de bois, qui sont ensuite jetés par la mer sur les côtes orientales du Groënland: il paroît que ces bois ne peuvent venir que de la terre de Labrador, & non pas de la Norwège, parce que les vents du nord-est, qui sont très-violens dans ces contrées, repousseroient ces bois, comme les courans qui portent du sud au détroit de Davis & à la baie de Hudson, arrêteroient tout ce qui peut venir de l'Amérique aux côtes du Groënland.

(e) Histoire générale des Voyages, *tome XIX, page 20 & suiv.*

La mer commence à charroyer des glaces au Spitzberg dans les mois d'avril & de mai; elles viennent au détroit de Davis en très-grande quantité, partie de la nouvelle Zemble, & la plupart le long de la côte orientale du Groënland, portées de l'est à l'ouest, suivant le mouvement général de la mer *(f)*.

L'on trouve dans le voyage du capitaine Phipps, les indices & les faits suivans.

« Dès 1527, *Robert Thorne, marchand de Bristol*, » fit naître l'idée d'aller aux Indes orientales par le Pôle » boréal...... Cependant on ne voit pas qu'on ait formé » aucune expédition pour les mers du Cercle polaire avant » 1607, lorsque Henri Hudson fut envoyé par plusieurs » Marchands de Londres, à la découverte du passage à » la Chine & au Japon par le Pôle boréal.... Il pénétra » jusqu'au 80d 23', & il ne put aller plus loin....

» En 1609, sir Thomas Smith fut sur la côte méri- » dionale du Spitzberg, & il apprit par des gens qu'il avoit » envoyés à terre, que les lacs & les mares d'eau n'étoient » pas tous gelés; c'étoit le 26 mai; & que l'eau en étoit » douce: Il dit aussi qu'on arriveroit aussi-tôt au Pôle de » ce côté, que par-tout autre chemin qu'on pourroit trouver, » parce que le Soleil produit une grande chaleur dans » ce climat, & parce que les glaces ne sont pas d'une » grosseur aussi énorme que celles qu'il avoit vues vers » le 73.e degré. Plusieurs autres Voyageurs ont tenté des

---

(f) Histoire générale des Voyages, *tome XIX, page 14 & suiv.*

voyages au Pôle pour y découvrir ce passage, mais aucun «
n'a réussi..... ».

Le 5 juillet, M. Phipps vit des glaces en quantité vers le 79d 34′ de latitude; le temps étoit brumeux; & le 6 juillet, il continua sa route jusqu'au 79d 59′ 39″, entre la terre du Spitzberg & les glaces: le 7 il continua de naviguer entre des glaces flottantes, en cherchant une ouverture au nord par où il auroit pu entrer dans une mer libre; mais la glace ne formoit qu'une seule masse au nord-nord-ouest, & au 80d 36′ la mer étoit entièrement glacée; en sorte que toutes les tentatives de M. Phipps pour trouver un passage ont été infructueuses.

« Pendant que nous essuyions, dit ce Navigateur, une violente rassale, le 12 septembre, le docteur Irving «
mesura la température de la mer dans cet état d'agi- «
tation, & il trouva qu'elle étoit beaucoup plus chaude «
que celle de l'atmosphère: cette observation est d'autant «
plus intéressante, qu'elle est conforme à un passage des «
Questions naturelles de Plutarque, où il dit que la mer «
devient chaude, lorsqu'elle est agitée par les flots.... «

Ces raffales sont aussi ordinaires au printemps qu'en «
automne; il est donc probable que si nous avions mis à «
la voile plus tôt, nous aurions eu en allant le temps aussi «*
mauvais qu'il l'a été à notre retour. » Et comme M. Phipps est parti d'Angleterre à la fin de mai, il croit qu'il a profité de la saison la plus favorable pour son expédition.

« Enfin, continue-t-il, si la navigation au Pôle étoit

» praticable, il y avoit la plus grande probabilité de trouver
» après le solstice la mer ouverte au nord, parce qu'alors
» la chaleur des rayons du Soleil a produit tout son effet,
» & qu'il reste d'ailleurs une assez grande portion d'été
» pour visiter les mers qui sont au nord & à l'ouest du
Spitzberg *(g)* ».

Je suis entièrement du même avis que cet habile Navigateur, & je ne crois pas que l'expédition au Pôle puisse se renouveler avec succès, ni qu'on arrive jamais au-delà du 82 ou 83.^e degré. On assure qu'un vaisseau du port de Whilby, vers la fin du mois d'avril 1774, a pénétré jusqu'au 80.^e degré sans trouver de glaces assez fortes pour gêner la navigation. On cite aussi un capitaine *Robinson,* dont le journal fait foi qu'en 1773 il a atteint le 81^d 30'. Et enfin on cite un vaisseau de guerre Hollandois, qui protégeoit les pêcheurs de cette nation, & qui s'est avancé, dit-on, il y a cinquante ans jusqu'au 88.^e degré. Le docteur Campbell, ajoute-t-on, tenoit ce fait d'un certain docteur *Daillie,* qui étoit à bord du vaisseau & qui professoit la médecine à Londres en 1745 *(h)*. C'est probablement le même Navigateur que j'ai cité moi-même sous le nom du capitaine Mouton; mais je doute beaucoup de la réalité de ce fait, & je suis maintenant très-persuadé qu'on tenteroit vainement d'aller au-delà du 82 ou 83.^e degré, & que si le passage

(g) Voyage au Pôle boréal en 1773, traduit de l'anglois. *Paris, 1775, page 1 & suiv.*

(h) Gazette de Littérature, &c. du 9 août 1774, *n.° 61.*

par le nord eſt poſſible, ce ne peut être qu'en prenant la route de la baie de Hudſon.

Voici ce que dit à ce ſujet le ſavant & ingénieux Auteur de l'Hiſtoire des deux Indes: « La baie de Hudſon
a été long-temps regardée, & on la regarde encore «
comme la route la plus courte de l'Europe aux Indes «
orientales & aux contrées les plus riches de l'Aſie. «

Ce fut Cabot qui le premier eut l'idée d'un paſſage «
par le nord-oueſt à la mer du Sud. Ses ſuccès ſe ter- «
minèrent à la découverte de l'île de Terre-neuve. On «
vit entrer dans la carrière après lui un grand nombre «
de Navigateurs anglois .... Ces mémorables & hardies «
expéditions eurent plus d'éclat que d'utilité. La plus «
heureuſe ne donna pas la moindre conjecture ſur le but «
qu'on ſe propoſoit ..... On croyoit enfin que c'étoit «
courir après des chimères lorſque la découverte de la baie «
de Hudſon ranima les eſpérances prêtes à s'éteindre. «

A cette époque une ardeur nouvelle fait recom- «
mencer les travaux, & enfin arrive la fameuſe expédition «
de 1746, d'où l'on voit ſortir quelques clartés après «
des ténèbres profondes qui duroient depuis deux ſiècles. «
Sur quoi les derniers Navigateurs fondent-ils de meil- «
leures eſpérances ? D'après quelles expériences oſent-ils «
former leurs conjectures ? c'eſt ce qui mérite une «
diſcuſſion. «

Trois vérités dans l'hiſtoire de la Nature, doivent «
paſſer déſormais pour démontrées. La première eſt que «

» les marées viennent de l'Océan, & qu'elles entrent plus
» ou moins avant dans les autres mers, à proportion que
» ces divers canaux communiquent avec le grand réservoir
» par des ouvertures plus ou moins considérables; d'où
» il s'ensuit que ce mouvement périodique n'existe point
» ou ne se fait presque pas sentir dans la Méditerranée,
» dans la Baltique, & dans les autres golfes qui leur res-
» semblent. La seconde vérité de fait, est que les marées
» arrivent plus tard & plus foibles dans les lieux éloignés
» de l'Océan, que dans les endroits qui le sont moins.
» La troisième est que les vents violens qui soufflent avec
» la marée, la font remonter au-delà de ses bornes ordi-
» naires, & qu'ils la retardent en la diminuant, lorsqu'ils
» soufflent dans un sens contraire.

» D'après ces principes, il est constant que si la baie
» de Hudson étoit un golfe enclavé dans des terres, &
» qu'il ne fut ouvert qu'à la mer Atlantique, la marée
» y devroit être peu marquée, qu'elle devroit s'affoiblir
» en s'éloignant de sa source, & qu'elle devroit perdre de
» sa force lorsqu'elle auroit à lutter contre les vents. Or il
» est prouvé par des observations faites avec la plus grande
» intelligence, avec la plus grande précision, que la marée
» s'élève à une grande hauteur dans toute l'étendue de la
» baie. Il est prouvé qu'elle s'élève à une plus grande
» hauteur au fond de la baie que dans le détroit même
» ou au voisinage. Il est prouvé que cette hauteur augmente
» encore, lorsque les vents opposés au détroit se font

» sentir.

ſentir. Il doit donc être prouvé que la baie d'Hudſon «
a d'autres communications avec l'Océan que celle qu'on «
a déjà trouvée. «

Ceux qui ont cherché à expliquer des faits ſi frappans «
en ſuppoſant une communication de la baie d'Hudſon «
avec celle de Baffin, avec le détroit de Davis, ſe ſont «
manifeſtement égarés. Ils ne balanceroient pas à aban- «
donner leur conjecture, qui n'a d'ailleurs aucun fon- «
dement, s'ils vouloient faire attention que la marée eſt «
beaucoup plus baſſe dans le détroit de Davis, dans la «
baie de Baffin, que dans celle de Hudſon. «

Si les marées qui ſe ſont ſentir dans le golſe dont il «
s'agit, ne peuvent venir ni de l'Océan Atlantique, ni «
d'aucune autre mer ſeptentrionale où elles ſont toujours «
beaucoup plus foibles, on ne pourra s'empêcher de «
penſer qu'elles doivent avoir leur ſource dans la mer «
du Sud. Ce ſyſtème doit tirer un grand appui d'une «
vérité inconteſtable; c'eſt que les plus hautes marées qui «
ſe faſſent remarquer ſur ces côtes, ſont toujours cauſées «
par les vents du nord-oueſt qui ſoufflent directement contre «
ce détroit. «

Après avoir conſtaté, autant que la nature le permet, «
l'exiſtence d'un paſſage ſi long-temps & ſi inutilement «
deſiré, il reſte à déterminer dans quelle partie de la baie «
il doit ſe trouver. Tout invite à croire que le Welcombe «
à la côte occidentale, doit fixer les efforts dirigés juſ- «
qu'ici de toutes parts ſans choix & ſans méthode. On y «

» voit le fond de la mer à la profondeur de onze brasses, » c'est un indice que l'eau y vient de quelqu'Océan, » parce qu'une semblable transparence est incompatible avec » des décharges de rivières, de neiges fondues & de pluies. » Des courans dont on ne sauroit expliquer la violence » qu'en les faisant partir de quelque mer occidentale, » tiennent ce lieu débarrassé de glaces, tandis que le reste » du golfe, en est entièrement couvert. Enfin les baleines » qui cherchent constamment dans l'arrière-saison à se » retirer dans des climats plus chauds, s'y trouvent en fort » grand nombre à la fin de l'été, ce qui paroît indiquer » un chemin pour se rendre, non à l'ouest septentrional, » mais à la mer du Sud.

» Il est raisonnable de conjecturer que le passage est » court. Toutes les rivières qui se perdent dans la côte » occidentale de la baie d'Hudson, sont foibles & petites, » ce qui paroît prouver qu'elles ne viennent pas de loin, » & que par conséquent les terres qui séparent les deux » mers ont peu d'étendue : cet argument est fortifié par » la force & la régularité des marées. Par-tout où le flux » & le reflux observent des temps à peu-près égaux, avec » la seule différence qui est occasionnée par le retardement » de la Lune dans son retour au méridien, on est assuré » de la proximité de l'Océan d'où viennent ces marées. » Si le passage est court, & qu'il ne soit pas avancé dans » le Nord, comme tout l'indique, on doit présumer qu'il » n'est pas difficile; la rapidité des courans qu'on observe

dans ces parages, & qui ne permettent pas aux glaces « de s'y arrêter, ne peut que donner du poids à cette « conjecture *(i)* ».

Je crois, avec cet excellent Écrivain, que s'il existe en effet un passage praticable, ce ne peut être que dans le fond de la baie de Hudson & qu'on le tenteroit vainement par la baie de Baffin dont le climat est trop froid & dont les côtes sont glacées, sur-tout vers le Nord; mais ce qui doit faire douter encore beaucoup de l'existence de ce passage par le fond de la baie de Hudson, ce sont les terres que Béring & Tschirikow ont découvertes en 1741 sous *la même latitude que la baie de Hudson*, car ces terres semblent faire partie du grand continent de l'Amérique, qui paroît continu sous cette même latitude jusqu'au Cercle polaire; ainsi ce ne seroit qu'au-dessous du 55.e degré que ce passage pourroit aboutir à la mer du Sud.

I V.

Sur la mer Caspienne, page 415.

À tout ce que j'ai dit pour prouver que la mer Caspienne n'est qu'un lac qui n'a point de communication avec l'Océan & qui n'en a jamais fait partie, je puis ajouter une réponse que j'ai reçue de l'Académie de Péterſbourg, à quelques questions que j'avois faites au sujet de cette mer.

(i) Histoire philosophique & politique, *tome VI, page 121 & suiv.*

Augusto 1748, Octobr. 5, &c. Cancellaria Academiæ Scientiarum mandavit, ut Astrachanensis Gubernii Cancellaria responderet ad sequentia. 1. Suntne vortices in mari Caspico nec ne? 2. Quæ genera piscium illud inhabitant? Quomodo appellantur? Et an marini tantùm aut & fluviatiles ibidem reperiantur? 3. Qualia genera concharum? Quæ species ostrearum & cancrorum occurrunt? 4. Quæ genera marinarum avium in ipso mari aut circa illud versantur? ad quæ Astrachensis Cancellaria d. 13 Mart. 1749, sequentibus respondit.

Ad 1, in mari Caspico vortices occurrunt nusquam, hinc est, quòd nec in mappis marinis extant, nec ab ullo officialium rei navalis visi esse perhibentur.

Ad 2 pisces Caspium mare in habitant; Acipenseres, Sturioli, Gmel, in Siruli, Cyprini clavati, Bramæ, Percæ, Cyprini ventre acuto, ignoti alibi pisces, tincæ, salmones, qui, ut e mari fluvios intrare, ita & in mare efluviis remeare solent;

Ad 3 conchæ in littoribus maris obviæ quidem sunt, sed parvæ, candidæ, aut ex unâ parte rubræ. Cancri ad litora observantur magnitudine fluviatilibus similes; ostreæ autem & capita Medusæ visa sunt nusquam;

Ad 4 aves marinæ quæ circa mare Caspium versantur sunt anseres vulgares & rubri, pelicani, cygni, anates rubræ & nigricantes aquilæ, corvi aquatici, grues, plateæ, ardeæ albæ, cinereæ & nigricantes, ciconiæ albæ gruibus similes, Karawaiki (ignotum avis nomen) larorum variæ species, sturni nigri & lateribus albis instar picarum, phasiani, anseres

parvi nigricantes, Tudaki (ignotum avis nomen) albo colore præditi.

Ces faits qui ſont précis & authentiques, confirment pleinement ce que j'ai avancé, ſavoir, que la mer Caſpienne n'a aucune communication ſouterraine avec l'Océan, & ils prouvent de plus, qu'elle n'en a jamais fait partie, puiſqu'on n'y trouve point d'huîtres ni d'autres coquillages de mer, mais ſeulement les eſpèces de ceux qui ſont dans les rivières. On ne doit donc regarder cette mer que comme un grand lac formé dans le milieu des terres par les eaux des fleuves, puiſqu'on n'y trouve que les mêmes poiſſons & les mêmes coquillages qui habitent les fleuves, & point du tout ceux qui peuplent l'Océan ou la Méditerranée.

V.

Sur les Lacs ſalés de l'Aſie.

DANS la contrée des Tartares Uſiens, ainſi appelés, parce qu'ils habitent les bords de la rivière Uſ, il ſe trouve, dit M. Pallas, des lacs dont l'eau eſt aujourd'hui ſalée & qui ne l'étoit pas autrefois. Il dit la même choſe d'un lac près de Miacs dont l'eau étoit ci-devant douce & qui eſt actuellement ſalée.

L'un des lacs les plus fameux par la quantité de ſel qu'on en tire, eſt celui qui ſe trouve vers les bords de la rivière Iſel, & que l'on nomme *Soratſchya.* Le ſel en eſt en général amer, la Médecine l'emploie comme un bon purgatif; deux onces de ce ſel forment une

dofe très-forte; vers Kurtenegfch, les bas-fonds fe couvrent d'un fel amer qui s'élève comme un tapis de neige à deux pouces de hauteur; le lac falé de Korjackof fournit annuellement trois cents mille pieds cubiques de fel *(k)*. Le lac de Jennu en donne auffi en abondance.

Dans les voyages de M.rs de l'Académie de Péterfbourg, il eft fait mention du lac falé de Jamufcha en Sibérie; ce lac qui eft à peu-près rond, n'a qu'environ neuf lieues de circonférence. Ses bords font couverts de fel & le fond eft revêtu de criftaux de fel. L'eau eft falée au fuprême degré, & quand le Soleil y donne, le lac paroît rouge comme une belle aurore. Le fel eft blanc comme neige & fe forme en criftaux cubiques. Il y en a une quantité fi prodigieufe qu'en peu de temps on pourroit en charger un grand nombre de vaiffeaux, & dans les endroits où l'on en prend, on en retrouve d'autre cinq à fix jours après. Il fuffit de dire que les provinces de Tobolsk & Jénifeïk en font approvifionnées, & que ce lac fuffiroit pour fournir cinquante provinces femblables. La Couronne s'en eft réfervé le commerce de même que celui de toutes les autres falines. Ce fel eft d'une bonté parfaite; il furpaffe tous les autres en blancheur, & on n'en trouve nulle part d'auffi propre pour faler la viande. Dans le midi de l'Afie on trouve auffi des lacs falés; un près de l'Euphrate, un autre près de

(k) Le pied cubique pèfe trente-cinq livres, de feize onces chacune.

Barra. Il y en a encore, à ce qu'on dit, près d'Haleb & dans l'île de Cypre à Larneca; ce dernier eſt voiſin de la mer. La vallée de ſel de Barra n'étant pas loin de l'Euphrate pourroit être labourée, ſi l'on en faiſoit couler les eaux dans ce fleuve, & que le terrein fût bon; mais à préſent cette terre rend un bon ſel pour la cuiſine, & même en ſi grande quantité que les vaiſſeaux de Bengale le chargent en retour pour leſt *(l)*.

(l) Deſcription de l'Arabie, par M. Niebuhr, *page 2*.

ADDITIONS ET CORRECTIONS

A l'Article qui a pour titre: Des Inégalités du fond de la Mer & des Courans, *volume I, page 441*

I.

Sur la nature & qualité des Terreins du fond de la Mer, page 447.

M. l'Abbé Dicquemare, favant Phyficien, a fait fur ce fujet des réflexions & quelques obfervations particulières qui me paroiffent s'accorder parfaitement avec ce que j'en ai dit dans ma Théorie de la Terre.

Les entretiens avec des Pilotes de toutes langues, la difcuffion des cartes & des fondes écrites, anciennes & récentes, l'examen des corps qui s'attachent à la fonde, l'infpection des rivages, des bancs, celle des couches qui forment l'intérieur de la Terre, jufqu'à une profondeur à peu-près femblable à la longueur des lignes des fondes les plus ordinaires, quelques réflexions fur ce que la Phyfique, la Cofmographie & l'Hiftoire naturelle ont de plus analogue avec cet objet, nous ont fait foupçonner, nous ont même perfuadé, dit M. l'Abbé Dicquemare, *qu'il doit exifter, dans bien des parages, deux fonds différens, dont l'un recouvre fouvent l'autre par intervalles. Le fond ancien ou permanent, qu'on peut nommer fond général, & le fond accidentel ou particulier.* Le premier qui doit faire la bafe d'un tableau général, eft le fol même

même du baſſin de la mer. Il eſt compoſé des mêmes couches que nous trouvons par-tout dans le ſein de la Terre, telles que la marne, la pierre, la glaiſe, le ſable, les coquillages, que nous voyons diſpoſés horizontalement, d'une épaiſſeur égale, ſur une fort grande étendue .... ici, ce ſera un fond de marne, là, un de glaiſe, de ſable, de roches. Enfin le nombre des fonds généraux qu'on peut diſcerner par la ſonde, ne va guère qu'à ſix ou ſept eſpèces. Les plus étendues & les plus épaiſſes de ces couches, ſe trouvant découvertes ou coupées en biſeau, forment dans la mer de grands eſpaces, où l'on doit reconnoître le fond général, indépendamment de ce que les courans & autres circonſtances peuvent y dépoſer d'étranger à ſa nature. Il eſt encore des fonds permanens dont nous n'avons point parlé; ce ſont ces étendues immenſes de madrépores, de coraux, qui recouvrent ſouvent un fond de rochers, & ces bancs d'une énorme étendue de coquillages, que la prompte multiplication ou d'autres cauſes y a accumulés: ils y ſont comme par peuplades. Une eſpèce paroît occuper une certaine étendue; l'eſpace ſuivant eſt occupé par une autre, comme on le remarque à l'égard des coquilles foſſiles, dans une grande partie de l'Europe, & peut-être par-tout. Ce ſont même ces remarques ſur l'intérieur de la Terre, & des lieux où la mer découvre beaucoup, où l'on voit toujours une eſpèce dominer comme par cantons, qui nous ont mis à portée de conclure ſur la prodigieuſe quantité des individus, & ſur l'épaiſſeur des

» bancs du fond de la mer, dont nous ne pouvons guère » connoître par la sonde que la superficie.

» Le fond accidentel ou particulier.... est composé » d'une quantité prodigieuse de pointes d'oursins de toutes » espèces, que les Marins nomment *pointes d'aleines :* de » fragmens de coquilles, quelquefois pourries; de crus- » tacées, de madrépores, de plantes marines, de pyrites, » de granits arrondis par le frottement, de particules de » nacre, de mica, peut-être même de talc, auxquels ils » donnent des noms conformes à l'apparence; quelques » coquilles entières, mais en petite quantité, & comme » semées dans des étendues médiocres; de petits cailloux, » quelques cristaux, des sables colorés, un léger limon, &c. » Tous ces corps, disséminés par les courans, l'agitation » de la mer, &c. provenans en partie des fleuves, des » éboulemens de falaises & autres causes accidentelles, ne » recouvrent souvent qu'imparfaitement le fond général » qui se représente à chaque instant, quand on sonde fré- » quemment dans les mêmes parages...... J'ai remarqué » que *depuis près d'un siècle, une grande partie des fonds* » *généraux du golfe de Gascogne & de la Manche, n'ont* » *presque pas changé,* ce qui fonde encore mon opinion sur les deux fonds *(a).* »

(a) Journal de physique, par M. l'abbé Rozier. *Mois de décembre 1775, page 438 & suiv.*

I I.

Sur les Courans de la Mer, page 456.

On doit ajouter à l'énumération des courans de la mer, le fameux courant de *Mofckœ*, *Mofche* ou *Male*, sur les côtes de Norwège, dont un favant Suédois nous a donné la defcription dans les termes fuivans :

« Ce courant, qui a pris fon nom du rocher de Mofchenficle, fitué entre les deux îles de Tofode & de « Woerœn, s'étend à quatre milles vers le fud & vers « le nord. «

Il eft extrêmement rapide, fur-tout entre le rocher « de Mofche & la pointe de Lofœde; mais plus il s'ap- « proche des deux îles de Woerœn & de Roeft, moins « il a de rapidité. Il achève fon cours du nord au fud en « fix heures, puis du fud au nord, en autant de temps. «

Ce courant eft fi rapide, qu'il fait un grand nombre « de petits tournans, que les habitans du pays ou les Nor- « végiens appellent *Gargamer*. «

Son cours ne fuit point celui des eaux de la mer « dans leur flux & dans leur reflux : il y eft plutôt tout « contraire. Lorfque les eaux de l'Océan montent, elles « vont du fud au nord, & alors, le courant va du nord « au fud : lorfque la mer fe retire, elle va du nord au fud, « & pour lors le courant va du fud au nord. «

Ce qu'il y a de plus remarquable, c'eft que tant en « allant qu'en revenant, il ne décrit pas une ligne droite, « ainfi que les autres courans qu'on trouve dans quelques «

» détroits, où les eaux de la mer montent & descendent;
» mais il va en ligne circulaire.
» Quand les eaux de la mer ont monté à moitié, celles
» du courant vont au sud-sud-est. Plus la mer s'élève, plus
» il se tourne vers le sud; de-là il se tourne vers le sud-
» ouest, & du sud-ouest vers l'ouest.
» Lorsque les eaux de la mer ont entièrement monté,
» le courant va vers le nord-ouest, & ensuite vers le
» nord: Vers le milieu du reflux, il recommence son cours,
» après l'avoir suspendu pendant quelques momens...
» Le principal phénomène qu'on y observe, est son
» retour par l'ouest du sud-sud-est vers le nord, ainsi que
» du nord vers le sud-est. S'il ne revenoit pas par le même
» chemin, il seroit fort difficile & presque impossible de
» passer de la pointe de Losœde aux deux grandes îles de
» Woetœn & de Rouest. Il y a cependant aujourd'hui
» deux paroisses qui seroient nécessairement sans habitans,
» si le courant ne prenoit pas le chemin que je viens de
» dire; mais comme il le prend en effet, ceux qui veulent
» passer de la pointe de Losœde à ces deux îles, attendent
» que la mer ait monté à moitié, parce qu'alors le courant
» se dirige vers l'ouest: lorsqu'ils veulent revenir de ces
» îles vers la pointe de Losœde, ils attendent le mi-reflux,
» parce qu'alors le courant est dirigé vers le continent;
» ce qui fait qu'on passe avec beaucoup de facilité.......
» Or il n'y a point de courant sans pente; & ici, l'eau
» monte d'un côté & descend de l'autre....
» Pour se convaincre de cette vérité, il suffit de

considérer qu'il y a une petite langue de terre qui s'étend « à seize milles de Norwège dans la mer, depuis la pointe « de Losœde, qui est le plus à l'ouest, jusqu'à celle de « Loddinge, qui est la plus orientale. Cette petite langue « de terre est environnée par la mer ; & soit pendant le « flux, soit pendant le reflux, les eaux y sont toujours « arrêtées, parce qu'elles ne peuvent avoir d'issue que par « six petits détroits ou passages qui divisent cette langue de « terre en autant de parties. Quelques-uns de ces détroits « ne sont larges que d'un demi-quart de mille, & quel- « quefois moitié moins ; ils ne peuvent donc contenir « qu'une petite quantité d'eau. Ainsi lorsque la mer monte, « les eaux qui vont vers le nord s'arrêtent en grande « partie au sud de cette langue de terre : elles sont donc « bien plus élevées vers le sud que vers le nord. Lorsque « la mer se retire & va vers le sud, il arrive pareillement « que les eaux s'arrêtent en grande partie au nord de cette « langue de terre, & sont par conséquent bien plus hautes « vers le nord que vers le sud. «

Les eaux arrêtées de cette manière, tantôt au nord, « tantôt au sud, ne peuvent trouver d'issue qu'entre la « pointe de Losœde & de l'île de Woeroen, & qu'entre « cette île & celle de Roest. «

La pente qu'elles ont, lorsqu'elles descendent, cause « sa rapidité du courant ; & par la même raison cette rapi- « dité est plus grande vers la pointe de Losœde que par-tout « ailleurs. Comme cette pointe est plus près de l'endroit « où les eaux s'arrêtent, la pente y est aussi plus forte ; «

» & plus les eaux du courant s'étendent vers les îles de
» Woerœn & de Roeſt, plus il perd de ſa vîteſſe....
» Après cela, il eſt aiſé de concevoir pourquoi ce
» courant eſt toujours diamétralement oppoſé à celui des
» eaux de la mer. Rien ne s'oppoſe à celles-ci, ſoit
» qu'elles montent, ſoit qu'elles deſcendent; au lieu que
» celles qui ſont arrêtées au-deſſus de la pointe de
» Loſœde ne peuvent ſe mouvoir ni en ligne droite, ni
» au-deſſus de cette même pointe, tant que la mer n'eſt
» point deſcendue plus bas, & n'a pas en ſe retirant, em-
» mené les eaux que celles qui ſont arrêtées au-deſſus de
» Loſœde, doivent remplacer.....
» Au commencement du flux & du reflux, les eaux
» de la mer ne peuvent pas détourner celles du courant;
» mais lorſqu'elles ont monté ou deſcendu à moitié, elles
» ont aſſez de force pour changer ſa direction. Comme
» il ne peut alors ſe tourner vers l'eſt, parce que l'eau
» eſt toujours ſtable près de la pointe de Loſœde, ainſi
» que je l'ai déjà dit, il faut néceſſairement qu'il aille vers
l'oueſt où l'eau eſt plus baſſe *(b)*. » Cette explication me paroît bonne & conforme aux vrais principes de la théorie des eaux courantes.

Nous devons encore ajouter ici la deſcription du fameux courant de Carybde & Scilla près de la Sicile, ſur lequel M. Bridone a fait nouvellement des obſer-

(b) Deſcription du courant de Moſckoe, &c. *Journal étranger, février 1758, page 25.*

vations qui semblent prouver que sa rapidité & la violence de tous ses mouvemens est fort diminuée.

« Le fameux rocher de Scilla est sur la côte de la Calabre, le cap Pelore, sur celle de Sicile, & le célèbre « détroit du Phare court entre les deux. L'on entend à « quelques milles de distance de l'entrée du détroit, le « mugissement du courant; il augmente à mesure qu'on « s'approche, & en plusieurs endroits l'eau forme de grands « tournans, lors même que tout le reste de la mer est uni « comme une glace. Les vaisseaux sont attirés par ces « tournans d'eaux; cependant on court peu de danger « quand le temps est calme, mais si les vagues rencontrent « ces tournans violens, elles forment une mer terrible. Le « courant porte directement vers le rocher de Scilla; il est « à environ un mille de l'entrée du Phare; il faut convenir « que réellement ce fameux Scilla n'approche pas de la « description formidable qu'Homère en a faite; le passage « n'est pas aussi prodigieusement étroit ni aussi difficile qu'il « le représente; il est probable que depuis ce temps il s'est « fort élargi & que la violence du courant a diminué en « même proportion. Le rocher a près de 200 pieds d'élé- « vation; on y trouve plusieurs cavernes & une espèce de « fort bâti au sommet. Le fanal est à présent sur le cap « Pelore. L'entrée du détroit entre ce cap & la *Coda-di-* « *Volpe* en Calabre, paroît avoir à peine un mille de « largeur; son canal s'élargit & il a quatre milles auprès de « Messine qui est éloignée de douze milles de l'entrée du « détroit. Le célèbre gouffre ou tournant de Carybde, est «

» près de l'entrée du havre de Meſſine, il occaſionne » ſouvent dans l'eau un mouvement ſi irrégulier, que les » vaiſſeaux ont beaucoup de peine à y entrer. Ariſtote » fait une longue & terrible deſcription de ce paſſage dif- » ficile *(c)*. Homère, Lucrèce, Virgile & pluſieurs autres » Poëtes l'ont décrit comme un objet qui inſpiroit la plus » grande terreur; il n'eſt certainement pas ſi formidable » aujourd'hui, & il eſt très-probable que le mouvement » des eaux depuis ce temps, a émouſſé les pointes eſcarpées » des rochers, & détruit les obſtacles qui reſſerroient les » flots. Le détroit s'eſt élargi conſidérablement dans cet » endroit. Les vaiſſeaux ſont néanmoins obligés de ranger » la côte de Calabre de très-près, afin d'éviter l'attraction » violente occaſionnée par le tournoiement des eaux; & » lorſqu'ils ſont arrivés à la partie la plus étroite & la plus » rapide du détroit, entre le cap Pelore & Scilla, ils ſont » en grand danger d'être jetés directement contre ce » rocher. De-là vient le proverbe, *incidit in Scyllam cupiens* » *vitare Carybdin.* On a placé un autre fanal pour avertir » les marins qu'ils approchent de Carybde, comme le » fanal du cap Pelore les avertit qu'ils approchent de Scilla *(d)* ».

(c) Ariſtote, *De admirandis*, cap. 125.

(d) Voyage en Sicile, par M. Bridone, *tome I, page 46 & ſuiv.*

ADDITIONS

ADDITIONS

A l'Article qui a pour titre : Des Vents réglés, *page 458.*

I.

Sur le Vent réfléchi, page 470.

JE dois rapporter ici une obſervation qui me paroît avoir échappé à l'attention des Phyſiciens, quoique tout le monde ſoit en état de la vérifier ; c'eſt que le vent réfléchi eſt plus violent que le vent direct, & d'autant plus qu'on eſt plus près de l'obſtacle qui le renvoie. J'en ai fait nombre de fois l'expérience, en approchant d'une tour qui a près de cent pieds de hauteur & qui ſe trouve ſituée au nord, à l'extrémité de mon jardin, à Montbard ; lorſqu'il ſouffle un grand vent du midi, on ſe ſent fortement pouſſé juſqu'à trente pas de la tour ; après quoi il y a un intervalle de cinq ou ſix pas où l'on ceſſe d'être pouſſé & où le vent qui eſt réfléchi par la tour, fait pour ainſi dire équilibre avec le vent direct ; après cela plus on approche de la tour & plus le vent qui en eſt réfléchi eſt violent, il vous repouſſe en arrière avec beaucoup plus de force que le vent direct ne vous pouſſoit en avant. La cauſe de cet effet qui eſt général, & dont on peut faire l'épreuve contre tous les grands bâtimens, contre les collines coupées à plomb, &c. n'eſt pas difficile à trouver.

L'air dans le vent direct n'agit que par sa vîtesse & sa masse ordinaire; dans le vent réfléchi, la vîtesse est un peu diminuée, mais la masse est considérablement augmentée par la compression que l'air souffre contre l'obstacle qui le réfléchit; & comme la quantité de tout mouvement est composée de la vîtesse multipliée par la masse; cette quantité est bien plus grande après la compression qu'auparavant. C'est une masse d'air ordinaire qui vous pousse dans le premier cas, & c'est une masse d'air une ou deux fois plus dense, qui vous repousse dans le second cas.

I I.

Sur l'état de l'air au-dessus des hautes montagnes.

Il est prouvé par des observations constantes & mille fois réitérées, que plus on s'élève au-dessus du niveau de la mer ou des plaines, plus la colonne du mercure des baromètres descend, & que par conséquent le poids de la colonne d'air diminue d'autant plus qu'on s'élève plus haut; & comme l'air est un fluide élastique & compressible, tous les Physiciens ont conclu de ces expériences du baromètre, que l'air est beaucoup plus comprimé & plus dense dans les plaines, qu'il ne l'est au-dessus des montagnes. Par exemple, si le baromètre étant à 27 pouces dans la plaine, tombe à 18 pouces au haut de la montagne, ce qui fait un tiers de différence dans le poids de la colonne d'air, on a dit que la compression de cet élément étant toujours proportionnelle

au poids incumbant, l'air du haut de la montagne eſt en conſéquence d'un tiers moins denſe que celui de la plaine, puiſqu'il eſt comprimé par un poids moindre d'un tiers. Mais de fortes raiſons me font douter de la vérité de cette conſéquence qu'on a regardée comme légitime & même naturelle.

Faiſons pour un moment abſtraction de cette compreſſibilité de l'air que pluſieurs cauſes peuvent augmenter, diminuer, détruire ou compenſer ; ſuppoſons que l'atmoſphère ſoit également denſe par-tout, ſi ſon épaiſſeur n'étoit que de trois lieues, il eſt ſûr qu'en s'élevant à une lieue, *c'eſt-à-dire, de la plaine au haut de la montagne*, le baromètre étant chargé d'un tiers de moins deſcendroit de 27 pouces à 18. Or l'air quoique compreſſible, me paroît être également denſe à toutes les hauteurs , & voici les faits & les réflexions ſur leſquels je fonde cette opinion.

1.° Les vents ſont auſſi puiſſans, auſſi violens au-deſſus des plus hautes montagnes que dans les plaines les plus baſſes; tous les Obſervateurs ſont d'accord ſur ce fait. Or ſi l'air y étoit d'un tiers moins denſe, leur action ſeroit d'un tiers plus foible, & tous les vents ne ſeroient que des zéphirs à une lieue de hauteur, ce qui eſt abſolument contraire à l'expérience.

2.° Les aigles & pluſieurs autres oiſeaux, non-ſeulement volent au ſommet des plus hautes montagnes, mais même ils s'élèvent encore au-deſſus à de grandes hauteurs. Or je demande s'ils pourroient exécuter leur

vol ni même se soutenir dans un fluide qui seroit une fois moins dense, & si le poids de leur corps, malgré tous leurs efforts, ne les ramèneroit pas en bas!

3.° Tous les Observateurs qui ont grimpé au sommet des plus hautes montagnes, conviennent qu'on y respire aussi facilement que par-tout ailleurs, & que la seule incommodité qu'on y ressent, est celle du froid qui augmente à mesure qu'on s'élève plus haut. Or si l'air étoit d'un tiers moins dense au sommet des montagnes, la respiration de l'homme & des oiseaux qui s'élèvent encore plus haut, seroit non-seulement gênée, mais arrêtée, comme nous le voyons dans la machine pneumatique dès qu'on en a pompé le quart ou le tiers de la masse de l'air contenu dans le récipient.

4.° Comme le froid condense l'air autant que la chaleur le raréfie, & qu'à mesure qu'on s'élève sur les hautes montagnes, le froid augmente d'une manière très-sensible; n'est-il pas nécessaire que les degrés de la condensation de l'air suivent le rapport du degré du froid! & cette condensation peut égaler & même surpasser celle de l'air des plaines où la chaleur qui émane de l'intérieur de la terre est bien plus grande qu'au sommet des montagnes, qui sont les pointes les plus avancées & les plus refroidies de la masse du globe. Cette condensation de l'air par le froid dans les hautes régions de l'atmosphère, doit donc compenser la diminution de densité produite par la diminution de la charge ou poids incumbant, & par conséquent l'air doit être aussi dense

ſur les ſommets froids des montagnes que dans les plaines. Je ſerois même porté à croire que l'air y eſt plus denſe, puiſqu'il ſemble que les vents y ſoient plus violens & que les oiſeaux qui volent au-deſſus de ces ſommets de montagnes ſemblent ſe ſoutenir dans les airs d'autant plus aiſément qu'ils s'élèvent plus haut.

De-là je penſe qu'on peut conclure que l'air libre eſt à peu-près également denſe à toutes les hauteurs, & *que l'atmoſphère aërien ne s'étend pas à beaucoup près auſſi haut qu'on l'a déterminé, en ne conſidérant l'air que comme une maſſe élaſtique, comprimée par le poids incumbant; ainſi l'épaiſſeur totale de notre atmoſphère pourroit bien n'être que de trois lieues au lieu de quinze ou vingt comme l'ont dit les Phyſiciens* (e).

Nous concevons à l'entour de la terre une première couche de l'atmoſphère, qui eſt remplie des vapeurs

---

(e) Alhazen, par la durée des crépuſcules, a prétendu que la hauteur de l'atmoſphère eſt de 44331 toiſes. Képler, par cette même durée, lui donne 41110 toiſes.

M. de la Hire, en parlant de la réfraction horizontale de 32 minutes, établit le terme moyen de la hauteur de l'atmoſphère à 34585 toiſes.

M. Mariotte, par ſes expériences ſur la compreſſibilité de l'air, donne à l'atmoſphère plus de 30 mille toiſes.

Cependant, en ne prenant pour l'atmoſphère que la partie de l'air où s'opère la réfraction, ou du moins preſque la totalité de la réfraction, M. Bouguer ne trouve que 5158 toiſes, c'eſt-à-dire, deux lieues & demie ou trois lieues; & je crois ce réſultat plus certain & mieux fondé que tous les autres.

qu'exhale ce globe, tant par sa chaleur propre que par celle du soleil. Dans cette couche qui s'étend à la hauteur des nuages, la chaleur que répandent les exhalaisons du globe, produit & soutient une raréfaction qui fait équilibre à la pression de la masse d'air supérieur; de manière que la couche basse de l'atmosphère n'est point aussi dense qu'elle le devroit être à proportion de la pression qu'elle éprouve; mais à la *hauteur* où cette raréfaction cesse, l'air subit toute la *condensation* que lui donne le froid de cette région où la chaleur émanée du globe est fort atténuée, & *cette condensation* paroît même être plus grande que *celle* que peut *imprimer sur les régions* inférieures, *soutenues* par la raréfaction, le poids des couches *supérieures*; c'est du moins ce que semble prouver un autre phénomène qui est la condensation & la suspension des nuages dans la couche élevée où nous les voyons se tenir. Au-dessous de cette moyenne région dans laquelle le froid & la condensation commencent, les vapeurs s'élèvent sans être visibles; si ce n'est dans quelques circonstances où une partie de cette couche froide paroît se rabattre jusqu'à la surface de la Terre, & où la chaleur émanée de la Terre, éteinte pendant quelques momens par des pluies, se ranimant avec plus de force, les vapeurs s'épaississent à l'entour de nous en brumes & en brouillards; sans cela elles ne deviennent visibles que lorsqu'elles arrivent à cette région où le froid les condense en flocons, en nuages, & par-là même arrête leur ascension; leur gravité augmentée à

proportion qu'elles ſont devenues plus denſes, les établiſſant dans un équilibre qu'elles ne peuvent plus franchir. On voit que les nuages ſont généralement plus élevés en été, & conſtamment encore plus élevés dans les climats chauds; c'eſt que dans cette ſaiſon & dans ces climats la couche de l'évaporation de la Terre a plus de hauteur; au contraire dans les plages glaciales des pôles où cette évaporation de la chaleur du globe eſt beaucoup moindre, la couche denſe de l'air paroît toucher à la ſurface de la Terre & y retenir les nuages qui ne s'élèvent plus, & enveloppent ces parages d'une brume perpétuelle.

III.

Sur quelques vents qui varient régulièrement.

Il y a de certains climats & de certaines contrées particulières où les vents varient, mais conſtamment & régulièrement; les uns au bout de ſix mois, les autres après quelques ſemaines, & enfin d'autres du jour à la nuit ou du ſoir au matin. J'ai dit, *volume I.er, page 477, qu'à Saint-Domingue il y a deux vents différens, qui s'élèvent régulièrement preſque chaque jour; que l'un eſt un vent de mer qui vient de l'orient, & que l'autre eſt un vent de terre qui vient de l'occident.* M. Freſnaye m'a écrit que je n'avois pas été exactement informé. « Les deux vents réguliers, dit-il, qui ſoufflent à Saint-Domingue, ſont « tous deux des vents de mer, & ſoufflent l'un de l'eſt « le matin, & l'autre de l'oueſt le ſoir, qui n'eſt que le «

» même vent renvoyé; comme il eſt évident que c'eſt le » Soleil qui le cauſe, il y a un moment de bouraſque que » tout le monde remarque entre une heure & deux l'après-» midi. Lorſque le Soleil a décliné, raréfiant l'air de l'oueſt, » il chaſſe dans l'eſt les nuages que le vent du matin avoit » confinés dans la partie oppoſée. Ce ſont ces nuages ren-» voyés, qui depuis avril & mai juſque vers l'automne, » donnent dans la partie du Port-au-Prince les pluies » réglées qui viennent conſtamment de l'eſt. Il n'y a pas » d'habitant qui ne prédiſe la pluie du ſoir entre ſix & neuf » heures, lorſque ſuivant leur expreſſion, *la briſe a été* » *renvoyée*. Le vent d'oueſt ne dure pas toute la nuit, il » tombe régulièrement vers le ſoir, & c'eſt lorqu'il a ceſſé » que les nuages pouſſés à l'orient ont la liberté de » tomber, dès que leur poids excède un pareil volume » d'air : le vent que l'on ſent la nuit eſt exactement un » vent de terre qui n'eſt ni de l'eſt ni de l'oueſt, mais » dépend de la projection de la côte. Au Port-au-Prince, » ce vent du midi eſt d'un froid intolérable dans les mois » de janvier & de février, comme il traverſe la ravine de la riviere froide, il y eſt modifié *(f)* ».

I V.

Sur les Lavanges.

DANS les hautes montagnes il y a des vents accidentels qui ſont produits par des cauſes particulières, & notamment

(f) Note communiquée à M. de Buffon par M. Freſnaye, Conſeiller au Conſeil de Saint-Domingue, *en date du 10 mars 1777.*

notamment par les lavanges. Dans les Alpes, aux environs des glacières, on distingue plusieurs espèces de lavanges; les unes sont appelées *lavanges venteuses*, parce qu'elles produisent un grand vent; elles se forment lorsqu'une neige nouvellement tombée vient à être mise en mouvement, soit par l'agitation de l'air, soit en fondant par-dessous au moyen de la chaleur intérieure de la terre; alors la neige se pelotonne, s'accumule & tombe en coulant en grosses masses vers le vallon, ce qui cause une grande agitation dans l'air, parce qu'elle coule avec rapidité & en très-grand volume, & les vents que ces masses produisent sont si impétueux, qu'ils renversent tout ce qui s'oppose à leur passage, jusqu'à rompre de gros sapins. Ces lavanges couvrent d'une neige très-fine tout le terrein auquel elles peuvent atteindre, & cette poudre de neige voltige dans l'air au caprice des vents, c'est-à-dire sans direction fixe, ce qui rend ces neiges dangereuses pour les gens qui se trouvent alors en campagne, parce qu'on ne sait pas trop de quel côté tourner pour les éviter, car en peu de momens on se trouve enveloppé & même entièrement enfoui dans la neige.

Une autre espèce de lavanges encore plus dangereuse que la première, sont celles que les gens du pays appellent *schlàglauwen*, c'est-à-dire *lavanges frappantes;* elles ne surviennent pas aussi rapidement que les premières, & néanmoins elles renversent tout ce qui se trouve sur leur passage, parce qu'elles entraînent avec elles une grande quantité de terres, de pierres, de cailloux, & même des

arbres tout entiers, en ſorte qu'en paſſant & en arrivant dans le vallon, elles tracent un chemin de deſtruction en écraſant tout ce qui s'oppoſe à leur paſſage. Comme elles marchent moins rapidement que les lavanges qui ne ſont que de neige, on les évite plus aiſément; elles s'annoncent de loin, car elles ébranlent pour ainſi dire les montagnes & les vallons par leur poids & leur mouvement qui cauſent un bruit égal à celui du tonnerre.

Au reſte, il ne faut qu'une très-petite cauſe pour produire ces terribles effets; il ſuffit de quelques flocons de neige tombés d'un arbre ou d'un rocher, ou même du ſon des cloches, du bruit d'une arme à feu, pour que quelques portions de neige ſe détachent du ſommet, ſe pelotonnent & groſſiſſent en deſcendant juſqu'à devenir une maſſe auſſi groſſe qu'une petite montagne.

Les habitans des contrées ſujettes aux lavanges, ont imaginé des précautions pour ſe garantir de leurs effets; ils placent leurs bâtimens contre quelques petites éminences qui puiſſent rompre la force de la lavange; ils plantent auſſi des bois derrière leurs habitations; on peut voir au mont Saint-Godard une forêt de forme triangulaire, dont l'angle aigu eſt tourné vers le mont, & qui ſemble plantée exprès pour détourner les lavanges & les éloigner du village d'Urſeren & des bâtimens ſitués au pied de la montagne; & il eſt défendu ſous de groſſes peines de toucher à cette forêt, qui eſt pour ainſi dire, la ſauvegarde du village. On voit de même dans pluſieurs autres endroits, des murs de précaution dont

l'angle aigu eſt oppoſé à la montagne, afin de rompre & détourner les lavanges ; il y a une muraille de cette eſpèce à Davis, au pays des Griſons au-deſſus de l'égliſe du milieu, comme auſſi vers les bains de Leuk ou Louache en Valais. On voit dans ce même pays des Griſons & dans quelques autres endroits, dans les gorges de montagne, des voûtes de diſtance en diſtance, placées à côté du chemin & taillées dans le roc, qui ſervent aux paſſagers de réſuge contre les lavanges *(g)*.

(g) Hiſtoire Naturelle Helvétique, par Scheuchzer, *tome I, page 155 & ſuiv.*

ADDITIONS

A l'Article qui a pour titre : Des Vents irréguliers, des Trombes, &c. *page 478.*

I.

Sur la violence des vents du midi dans quelques contrées septentrionales.

LES Voyageurs Ruſſes ont obſervé, qu'à l'entrée du territoire de Milim, il y a ſur le bord de la Lena, à gauche, une grande plaine entièrement couverte d'arbres renverſés, & que tous ces arbres ſont couchés du ſud au nord en ligne droite, ſur une étendue de pluſieurs lieues; en ſorte que tout ce diſtriĉt autrefois couvert d'une épaiſſe forêt, eſt aujourd'hui jonché d'arbres dans cette même direĉtion du ſud au nord : cet effet des vents méridionaux dans le Nord a auſſi été remarqué ailleurs.

Dans le Groënland, principalement en automne, il règne des vents ſi impétueux, que les maiſons s'en ébranlent & ſe fendent; les tentes & les bateaux en ſont emportés dans les airs. Les Groënlandois aſſurent même que quand ils veulent ſortir pour mettre leurs canots à l'abri, ils ſont obligés de ramper ſur le ventre, de peur d'être le jouet des vents. En été, on voit s'élever de ſemblables tourbillons, qui bouleverſent les flots de la mer, & font pirouetter les bateaux. Les plus fières tempêtes viennent du ſud, tournent au nord & s'y

calment : c'eſt alors que la glace des baies eſt enlevée de ſon lit, & ſe diſperſe ſur la mer en monceaux *(a)*.

II.

Sur les Trombes.

M. de la Nux, que j'ai déjà eu occaſion de citer pluſieurs fois dans mon Ouvrage, & qui a demeuré plus de quarante ans dans l'île de Bourbon, s'eſt trouvé à portée de voir un grand nombre de trombes, ſur leſquelles il a bien voulu me communiquer ſes obſervations, que je crois devoir donner ici par extrait.

Les trombes que cet Obſervateur a vu, ſe ſont formées, 1.° dans des jours calmes & des intervalles de paſſage du vent de la partie du nord à celle du ſud, quoiqu'il en ait vu une qui s'eſt formée avant ce paſſage du vent à l'autre, & dans le courant même d'un vent de nord, c'eſt-à-dire, aſſez long-temps avant que ce vent n'eût ceſſé ; le nuage duquel cette trombe dépendoit, & auquel elle tenoit, étoit encore violemment pouſſé ; le Soleil ſe montroit en même temps derrière lui, eu égard à la direction du vent : c'étoit le 6 janvier, vers les onze heures du matin.

2.° Ces trombes ſe ſont formées pendant le jour, dans des nuées détachées, fort épaiſſes en apparence, bien plus étendues que profondes, & bien terminées par-deſſous parallèlement à l'horizon : le deſſous de ces nuées paroiſſant toujours fort noir.

(a) Hiſtoire générale des Voyages, *tome XVIII, page 22.*

3.° Toutes ces trombes se sont montrées d'abord sous la forme de cones renversés, dont les bases étoient plus ou moins larges.

4.° De ces différentes trombes qui s'annonçoient par ces cônes renversés, & qui quelquefois tenoient au même nuage, quelques-unes n'ont pas eu leur entier effet; les unes se sont dissipées à une petite distance du nuage, les autres sont descendues vers la surface de la mer, & en apparence fort près, sous la forme d'un long cône aplati, très-étroit & pointu par le bas. Dans le centre de ce cône, & sur toute sa longueur, règnoit un canal blanchâtre, transparent, & d'un tiers environ du diamètre du cône, dont les deux côtés étoient fort noirs, sur-tout dans le commencement de leur apparence.

Elles ont été observées d'un point de l'île de Bourbon élevé de 150 toises au-dessus du niveau de la mer, & elles étoient pour la plupart à trois, quatre ou cinq lieues de distance de l'endroit de l'observation, qui étoit la maison même de l'Observateur.

Voici la description détaillée de ces trombes.

Quand le bout de la *manche*, qui pour lors est fort pointu, est descendu environ au quart de la distance du nuage à la mer, on commence à voir sur l'eau, qui d'ordinaire est calme & d'un blanc transparent, une petite noirceur circulaire, effet du frémissement (ou tournoiement) de l'eau: à mesure que la pointe de cette manche descend, l'eau bouillonne, & d'autant plus que cette pointe approche de plus près la surface de la mer,

& l'eau de la mer s'élève ſucceſſivement en tourbillon, à plus ou moins de hauteur, & d'environ 20 pieds dans les plus groſſes trombes. Le bout de la manche eſt toujours au-deſſus du tourbillon, dont la groſſeur eſt proportionnée à celle de la trombe qui le fait mouvoir. Il ne paroît pas que le bout de la manche atteigne juſqu'à la ſurface de la mer, autrement qu'en ſe joignant au tourbillon qui s'élève.

On voit quelquefois ſortir du même nuage de gros & de petits cônes de trombes; il y en a qui ne paroiſſent que comme des filets, d'autres un peu plus forts : du même nuage, on voit ſortir aſſez ſouvent dix ou douze petites trombes toutes complettes, dont la plupart ſe diſſipent très-près de leur ſortie, & remontent viſiblement à leur nuage : dans ce dernier cas, la manche s'élargit tout-à-coup juſqu'à l'extrémité inférieure, & ne paroît plus qu'un cylindre ſuſpendu au nuage, déchiré par en bas, & de peu de longueur.

Les trombes à large baſe, c'eſt-à-dire, les groſſes trombes, s'élargiſſent inſenſiblement dans toute leur longueur, & par le bas, qui paroît s'éloigner de la mer & ſe rapprocher de la nue. Le tourbillon qu'elles excitent ſur l'eau diminue peu-à-peu, & bientôt la manche de cette trombe s'élargit dans ſa partie inférieure & prend une forme preſque cylindrique : c'eſt dans cet état que des deux côtés élargis du canal, on voit comme de l'eau entrer en tournoyant vivement & abondamment dans le nuage; & c'eſt enfin par le raccourciſſement ſucceſſif

de cette espèce de cylindre, que finit l'apparence de la trombe.

Les plus grosses trombes se dissipent le moins vîte; quelques-unes des plus grosses durent plus d'une demi-heure.

On voit assez ordinairement tomber de fortes ondées, qui sortent du même endroit du nuage d'où sont sorties, & auxquelles tiennent encore quelquefois les trombes: ces ondées cachent souvent aux yeux celles qui ne sont pas encore dissipées. J'en ai vu, dit M. de la Nux, deux le 26 octobre 1755, très-distinctement, au milieu d'une ondée qui devint si forte, qu'elle m'en déroba la vue.

Le vent ou l'agitation de l'air inférieur sous la nuée, ne rompt, ni les grosses ni les petites trombes, seulement cette impulsion les détourne de la perpendiculaire; les plus petites forment des courbes très-remarquables, & quelquefois des sinuosités; en sorte que leur extrémité qui aboutissoit à l'eau de la mer, étoit fort éloignée de l'aplomb de l'autre extrémité qui étoit dans le nuage.

On ne voit plus de nouvelles trombes se former lorsqu'il est tombé de la pluie des nuages d'où elles partent.

« Le 14 juin de l'année 1756, sur les quatre heures
» après-midi, j'étois, dit M. de la Nux, au bord de la
» mer, élevé de vingt à vingt-cinq pieds au-dessus de son
» niveau. Je vis sortir d'un même nuage douze à quatorze
» trombes complettes, dont trois seulement considérables,

&

& ſur-tout la dernière. Le canal du milieu de la manche « étoit ſi tranſparent, qu'à travers je voyois les nuages que « derrière elle, à mon égard, le Soleil éclairoit. Le nuage, « magaſin de tant de trombes, s'étendoit à peu-près du « ſud-eſt au nord-oueſt, & cette groſſe trombe, dont il « s'agit uniquement ici, me reſtoit vers le ſud-ſud-oueſt: « le Soleil étoit déjà fort bas, puiſque nous étions dans « les jours les plus courts. Je ne vis point d'ondées tomber « du nuage: ſon élévation pouvoit être de cinq ou ſix « cents toiſes au plus. »

Plus le ciel eſt chargé de nuages, & plus il eſt aiſé d'obſerver les trombes & toutes les apparences qui les accompagnent.

M. de la Nux penſe, peut-être avec raiſon, que ces trombes ne ſont que des portions viſqueuſes du nuage, qui ſont entraînées par différens tourbillons, c'eſt-à-dire, par des tournoiemens de l'air ſupérieur engouffré dans les maſſes des nuées dont le nuage total eſt compoſé.

Ce qui paroît prouver que ces trombes ſont compoſées de parties viſqueuſes, c'eſt leur ténacité, & pour ainſi dire leur cohérence; car elles font des inflexions & des courbures, même en ſens contraire, ſans ſe rompre: Si cette matière des trombes n'étoit pas viſqueuſe, pourroit-on concevoir comment elles ſe courbent & obéiſſent aux vents, ſans ſe rompre! Si toutes les parties n'étoient pas fortement adhérentes entre elles, le vent les diſſiperoit, ou tout au moins les feroit changer

de forme; mais comme cette forme eſt conſtante dans les trombes grandes & petites, c'eſt un indice preſque certain de la ténacité viſqueuſe de la matière qui les compoſe.

Ainſi le fond de la matière des trombes eſt une ſubſtance viſqueuſe contenue dans les nuages, & chaque trombe eſt formée par un tourbillon d'air qui s'engouffre entre les nuages, & bourſouflant le nuage inférieur, le perce & deſcend avec ſon enveloppe de matière viſqueuſe. Et comme les trombes qui ſont complettes deſcendent depuis le nuage juſque ſur la ſurface de la mer, l'eau frémira, bouillonnera, tourbillonnera à l'endroit vers lequel le bout de la trombe ſera dirigé, par l'effet de l'air qui ſort de l'extrémité de la trombe comme du tuyau d'un ſoufflet: les effets de ce ſoufflet ſur la mer augmenteront à meſure qu'il s'en approchera, & que l'orifice de cette eſpèce de tuyau, s'il vient à s'élargir, laiſſera ſortir plus d'air.

On a cru mal-à-propos, que les trombes enlevoient l'eau de la mer & qu'elles en renfermoient une grande quantité: ce qui a fortifié ce préjugé, ce ſont les pluies, ou plutôt les averſes qui tombent ſouvent aux environs des trombes. Le canal du milieu de toutes les trombes eſt toujours tranſparent, de quelque côté qu'on les regarde: ſi l'eau de la mer paroît monter, ce n'eſt pas dans ce canal, mais ſeulement dans ſes côtés; preſque toutes les trombes ſouffrent des inflexions, & ces inflexions ſe font ſouvent en ſens contraire, en forme d'*S*, dont la tête eſt au nuage & la queue à la mer. Les

eſpèces de trombes dont nous venons de parler, ne peuvent donc contenir de l'eau, ni pour la verſer à la mer, ni pour la monter au nuage; ainſi ces trombes ne ſont à craindre que par l'impétuoſité de l'air qui ſort de leur orifice inférieur; car il paroîtra certain à tous ceux qui auront occaſion d'obſerver ces trombes, qu'elles ne ſont compoſées que d'un air engouffré dans un nuage viſqueux, & déterminé par ſon tournoiement vers la ſurface de la mer.

M. de la Nux a vu des trombes autour de l'île de Bourbon, dans les mois de janvier, mai, juin, octobre, c'eſt-à-dire, en toutes ſaiſons; il en a vu dans des temps calmes & pendant de grands vents; mais néanmoins on peut dire que ces phénomènes ne ſe montrent que rarement, & ne ſe montrent guère que ſur la mer, parce que la viſcoſité des nuages ne peut provenir que des parties bitumineuſes & graſſes, que la chaleur du Soleil & les vents enlèvent à la ſurface des eaux de la mer, & qui ſe trouvent raſſemblées dans des nuages aſſez voiſins de ſa ſurface; c'eſt par cette raiſon, qu'on ne voit pas de pareilles trombes ſur la terre, où il n'y a pas, comme ſur la ſurface de la mer, une abondante quantité de parties bitumineuſes & huileuſes, que l'action de la chaleur pourroit en détacher. On en voit cependant quelquefois ſur la terre, & même à de grandes diſtances de la mer, ce qui peut arriver lorſque les nuages viſqueux ſont pouſſés rapidement par un vent violent de

la mer vers les terres. M. de Grignon a vu au mois de juin 1768, en Lorraine près de Vauvillier, dans les côteaux qui ſont une ſuite de l'empiétement des Voſges, une trombe très-bien formée; elle avoit environ 50 toiſes de hauteur; ſa forme étoit celle d'une colonne, & elle communiquoit à un gros nuage fort épais, & pouſſé par un ou pluſieurs vents violens, qui faiſoient tourner rapidement la trombe, & produiſoient des éclairs & des coups de tonnerre. Cette trombe ne dura que ſept ou huit minutes, & vint ſe briſer ſur la baſe du côteau, qui eſt élevé de cinq ou ſix cents pieds *(a)*.

Pluſieurs Voyageurs ont parlé des trombes de mer; mais perſonne ne les a ſi bien obſervées que M. de la Nux. Par exemple, ces Voyageurs diſent qu'il s'élève au-deſſus de la mer une fumée noire, lorſqu'il ſe forme quelques trombes; nous pouvons aſſurer que cette apparence eſt trompeuſe, & ne dépend que de la ſituation de l'Obſervateur: s'il eſt placé dans un lieu aſſez élevé pour que le tourbillon qu'une trombe excite ſur l'eau ne ſurpaſſe pas à ſes yeux l'horizon ſenſible, il ne verra que de l'eau s'élever & retomber en pluie, ſans aucun mélange de fumée; & on le reconnoîtra avec la dernière évidence, ſi le Soleil éclaire le lieu du phénomène.

Les trombes dont nous venons de parler, n'ont rien

(a) Note communiquée par M. de Grignon à M. de Buffon, le 6 août 1777.

de commun avec les bouillonnemens & les fumées que les feux ſous-marins excitent quelquefois, & dont nous avons fait mention ailleurs; ces trombes ne renferment ni n'excitent aucune fumée, elles ſont aſſez rares par-tout: ſeulement les lieux de la mer où l'on en voit le plus ſouvent, ſont les plages des climats chauds, & en même temps celles où les calmes ſont ordinaires & où les vents ſont les plus inconſtans; elles ſont peut-être auſſi plus fréquentes près les îles & vers les côtes que dans la pleine mer.

ADDITIONS

A l'Article qui a pour titre : Des Tremblemens de Terre & des Volcans, *volume I.er, page 502.*

I.

Sur les Tremblemens de Terre.

Il y a deux cauſes qui produiſent les tremblemens de Terre, la première eſt l'affaiſſement ſubit des cavités de la Terre, & la ſeconde encore plus fréquente & plus violente que la première, eſt l'action des feux ſouterrains.

Lorſqu'une caverne s'affaiſſe dans le milieu des continens, elle produit par ſa chute une commotion qui s'étend à une plus ou moins grande diſtance, ſelon la quantité du mouvement donné par la chute de cette maſſe à la Terre, & à moins que le volume n'en ſoit fort grand & ne tombe de très-haut, ſa chute ne produira pas une ſecouſſe aſſez violente pour qu'elle ſe faſſe reſſentir à de grandes diſtances; l'effet en eſt borné aux environs de la caverne affaiſſée, & ſi le mouvement ſe propage plus loin, ce n'eſt que par de petits trémouſſemens & de légères trépidations.

Comme la plupart des montagnes primitives repoſent ſur des cavernes, parce que dans le moment de la conſolidation, ces éminences ne ſe ſont formées que par

des bourſouflures, il s'eſt fait, & il ſe fait encore de nos jours, des affaiſſemens dans ces montagnes toutes les fois que les voûtes des cavernes minées par les eaux ou ébranlées par quelque tremblement, viennent à s'écrouler; une portion de la montagne s'affaiſſe en bloc, tantôt perpendiculairement, mais plus ſouvent en s'inclinant beaucoup & quelquefois même en culbutant; on en a des exemples frappans dans pluſieurs parties des Pyrénées où les couches de la terre, jadis horizontales, ſont ſouvent inclinées de plus de 45 degrés, ce qui démontre que la maſſe entière de chaque portion de montagne dont les bancs ſont parallèles entr'eux, a penché tout en bloc, & s'eſt aſſiſe dans le moment de l'affaiſſement ſur une baſe inclinée de 45 degrés; c'eſt la cauſe la plus générale de l'inclinaiſon des couches dans les montagnes: c'eſt par la même raiſon que l'on trouve ſouvent entre deux éminences voiſines, des couches qui deſcendent de la première & remontent à la ſeconde après avoir traverſé le vallon; ces couches ſont horizontales & giſſent à la même hauteur dans les deux collines oppoſées, entre leſquelles la caverne s'étant écroulée, la terre s'eſt affaiſſée, & le vallon s'eſt formé ſans autre dérangement dans les couches de la terre que le plus ou moins d'inclinaiſon, ſuivant la profondeur du vallon & la pente des deux côteaux correſpondans.

C'eſt-là le ſeul effet ſenſible de l'affaiſſement des cavernes dans les montagnes & dans les autres parties des continens terreſtres; mais toutes les fois que cet effet

arrive dans le ſein de la mer, où les affaiſſemens doivent être plus fréquens que ſur la Terre, puiſque l'eau mine continuellement les voûtes dans tous les endroits où elles ſoutiennent le fond de la mer, alors ces affaiſſemens, non-ſeulement dérangent & font pencher les couches de la terre, mais ils produiſent encore un autre effet ſenſible en faiſant baiſſer le niveau des mers; ſa hauteur s'eſt déjà déprimée de deux mille toiſes par ces affaiſſemens ſucceſſifs depuis la première occupation des eaux; & comme toutes les cavernes ſous-marines ne ſont pas encore à beaucoup près entièrement écroulées, il eſt plus que probable que l'eſpace des mers s'approfondiſſant de plus en plus, ſe rétrécira par la ſurface, & que par conſéquent l'étendue de tous les continens terreſtres continuera toujours d'augmenter par la retraite & l'abaiſſement des eaux.

Une ſeconde cauſe plus puiſſante que la première, concourt avec elle pour produire le même effet; c'eſt la rupture & l'affaiſſement des cavernes par l'effort des feux ſous-marins. Il eſt certain qu'il ne ſe fait aucun mouvement, aucun affaiſſement dans le fond de la mer, que ſa ſurface ne baiſſe, & ſi nous conſidérons en général les effets des feux ſouterrains, nous reconnoîtrons que dès qu'il y a du feu, la commotion de la Terre ne ſe borne point à de ſimples trépidations; mais que l'effort du feu ſoulève, entr'ouvre la mer & la terre par des ſecouſſes violentes & réitérées, qui non-ſeulement renverſent & détruiſent les terres voiſines, mais

encore

encore ébranlent celles qui ſont éloignées, & ravagent ou bouleverſent tout ce qui ſe trouve ſur la route de leur direction.

Ces tremblemens de terre, cauſés par les feux ſouterrains, précèdent ordinairement les éruptions des volcans & ceſſent avec elles, & quelquefois même au moment où ce feu renfermé s'ouvre un paſſage dans les flancs de la terre & porte ſa flamme dans les airs. Souvent auſſi ces tremblemens épouvantables continuent tant que les éruptions durent; ces deux effets ſont intimement liés enſemble, & jamais il ne ſe fait une grande éruption dans un volcan, ſans qu'elle ait été précédée, ou du moins accompagnée d'un tremblement de terre; au lieu que très-ſouvent on reſſent des ſecouſſes même aſſez violentes ſans éruption de feu: ces mouvemens où le feu n'a point de part, proviennent non-ſeulement de la première cauſe que nous avons indiquée, c'eſt-à-dire de l'écroulement des cavernes, mais auſſi de l'action des vents & des orages ſouterrains. On a nombre d'exemples de terres ſoulevées ou affaiſſées par la force de ces vents intérieurs. M. le Chevalier Hamilton, homme auſſi reſpectable par ſon caractère, qu'admirable par l'étendue de ſes connoiſſances & de ſes recherches en ce genre, m'a dit avoir vu entre Trente & Vérone, près du village de *Roveredo*, pluſieurs monticules compoſés de groſſes maſſes de pierres calcaires, qui ont été évidemment ſoulevées par diverſes exploſions cauſées par des vents ſouterrains; il n'y a pas le moindre indice

de l'action du feu sur ces rochers ni sur leurs fragmens; tout le pays des deux côtés du grand chemin dans une longueur de près d'une lieue, a été bouleversé de place en place par ces prodigieux efforts des vents souterrains; les habitans disent que cela est arrivé tout-à-coup par l'effet d'un tremblement de terre.

Mais la force du vent, quelque violent qu'on puisse le supposer, ne me paroît pas une cause suffisante pour produire d'aussi grands effets, & quoiqu'il n'y ait aucune apparence de feu dans ces monticules soulevés par la commotion de la terre, je suis persuadé que ces soulèvemens se sont faits par des explosions électriques de la foudre souterraine, & que les vents intérieurs n'y ont contribué qu'en produisant ces orages électriques dans les cavités de la terre. Nous réduirons donc à trois causes tous les mouvemens convulsifs de la terre, la première & la plus simple, est l'affaissement subit des cavernes; la seconde les orages & les coups de foudre souterraine; & la troisième l'action & les efforts des feux allumés dans l'intérieur du globe: il me paroît qu'il est aisé de rapporter à l'une de ces trois causes tous les phénomènes qui accompagnent ou suivent les tremblemens de terre.

Si les mouvemens de la terre produisent quelquefois des éminences, ils forment encore plus souvent des gouffres. Le 15 octobre 1773, il s'est ouvert un gouffre sur le territoire du bourg *Induno*, dans les États de Modène, dont la cavité a plus de quatre cents brasses

de largeur ſur deux cents de profondeur *(a)*. En 1726, dans la partie ſeptentrionale de l'Iſlande, une montagne d'une hauteur conſidérable s'enfonça en une nuit par un tremblement de terre & un lac très-profond prit ſa place ; dans la même nuit à une lieue & demie de diſtance, un ancien lac dont on ignoroit la profondeur, fut entièrement deſſéché, & ſon fond s'éleva de manière à former un monticule aſſez haut que l'on voit encore aujourd'hui *(b)*. Dans les mers voiſines de la nouvelle Bretagne, les tremblemens de terre, dit M. de Bougainville, ont de terribles conſéquences, *pour la navigation. Les 7 juin, 12 & 27 juillet 1768, il y en a eu trois à* Boéro & le 22 de ce même mois un à la nouvelle Bretagne ; quelquefois ces tremblemens anéantiſſent des îles & des bancs de ſable connus, quelquefois auſſi ils en créent où il n'y en avoit pas *(c)*.

Il y a des tremblemens de terre qui s'étendent très-loin & toujours plus en longueur qu'en largeur, l'un des plus conſidérables eſt celui qui ſe fit reſſentir au Canada en 1663, il s'étendit ſur plus de deux cents lieues de longueur & cent lieues de largeur ; c'eſt-à-dire ſur plus de 20 mille lieues ſuperficielles. Les effets du dernier tremblement de terre du Portugal, ſe ſont fait de nos jours reſſentir encore plus loin ; M. le Chevalier

(a) Journal hiſtorique & politique, 10 décembre 1773, *art. Milan.*

(b) Mélanges intéreſſans, *tome I, page 153.*

(c) Voyage autour du Monde, *tome II, page 278.*

de Saint-Sauveur, commandant pour le Roi, à Merucis, a dit à M. de Genſanne, qu'en ſe promenant à la rive gauche de la *Jouante*, en Languedoc, le ciel devint tout-à-coup fort noir, & qu'un moment après il aperçut au bas du côteau qui eſt à la rive droite de cette rivière, un globe de feu qui éclata d'une manière terrible ; il ſortit de l'intérieur de la terre un tas de rochers conſidérable, & toute cette chaîne de montagnes ſe fendit depuis Merucis juſqu'à Florac, ſur près de ſix lieues de longueur ; cette fente a dans certains endroits plus de deux pieds de largeur, & elle eſt en partie comblée *(d)*. Il y a d'autres tremblemens de terre qui ſemblent ſe faire ſans ſecouſſes & ſans grande émotion. Kolbe rapporte que le 24 ſeptembre 1707, depuis huit heures du matin juſqu'à dix heures, la mer monta ſur la contrée du cap de Bonne-eſpérance & en deſcendit ſept fois de ſuite & avec une telle vîteſſe que d'un moment à l'autre la plage étoit alternativement couverte & découverte par les eaux *(e)*.

Je puis ajouter au ſujet des effets des tremblemens de terre & de l'éboulement des montagnes par l'affaiſſement des cavernes, quelques faits aſſez récens & qui ſont bien conſtatés. En Norwège un promontoire appelé *Hammers-fields*, tomba tout-à-coup en entier *(f)*. Une

(d) Hiſtoire Naturelle du Languedoc, par M. de Genſanne, *tome I, page 231*.

(e) Deſcription du cap de Bonne-eſpérance, *tome II, page 237*.

(f) Hiſtoire Naturelle de Norwège, par Pontoppidam. *Journal étranger, mois d'août 1755*.

montagne fort élevée & presque adjacente à celle de Chimboraço, l'une des plus hautes des Cordelières dans la province de Quito, s'écroula tout-à-coup. Le fait avec ses circonstances est rapporté dans les Mémoires de M.[rs] de la Condamine & Bouguer. Il arrive souvent de pareils éboulemens & de grands affaissemens dans les îles des Indes méridionales. A *Gamma-canore*, où les Hollandois ont un établissement, une haute montagne s'écroula tout-à-coup en 1673, par un temps calme & fort beau; ce qui fut suivi d'un tremblement de terre qui renversa les villages d'alentour où plusieurs milliers de personnes périrent *(g)*. Le 11 août 1772, dans l'île de Java, province de *Cheribou*, l'une des plus riches possessions des Hollandois, une montagne d'environ trois lieues de circonférence, s'abîma tout-à-coup, s'enfonçant & se relevant alternativement comme les flots de la mer agitée; en même temps elle laissoit échapper une quantité prodigieuse de globes de feu qu'on apercevoit de très-loin & qui jetoient une lumière aussi vive que celle du jour; toutes les plantations & trente-neuf négreries ont été englouties avec deux mille cent quarante habitans sans compter les étrangers *(h)*. Nous pourrions recueillir plusieurs autres exemples de l'affaissement des terres & de l'écroulement des montagnes par la rupture des cavernes, par les secousses des tremblemens de terre &

(g) Histoire générale des Voyages, *tome XVII, page 54.*

(h) Voyez la Gazette de France, 21 mai 1773, *article de la Haie.*

par l'action des volcans, mais nous en avons dit assez pour qu'on ne puisse contester les inductions & les conséquences générales que nous avons tirées de ces faits particuliers.

II.

Des Volcans.

LES Anciens nous ont laissé quelques notices des volcans qui leur étoient connus, & particulièrement de l'Etna & du Vésuve; plusieurs Observateurs savans & curieux ont de nos jours examiné de plus près la forme & les effets de ces volcans, mais la première chose qui frappe en comparant ces descriptions, c'est qu'on doit renoncer à transmettre à la postérité la topographie exacte & constante de ces montagnes ardentes ; leur forme s'altère & change pour ainsi dire chaque jour; leur surface s'élève ou s'abaisse en différens endroits; chaque éruption produit de nouveaux gouffres ou des éminences nouvelles; s'attacher à décrire tous ces changemens, c'est vouloir suivre & représenter les ruines d'un bâtiment incendié; le Vésuve de Pline & l'Etna d'Empédocle présentoient une face & des aspects différens de ceux qui nous sont aujourd'hui si bien représentés par M.rs Hamilton & Brydone; & dans quelques siècles, ces descriptions récentes ne ressembleront plus à leur objet. Après la surface des mers, rien sur le globe n'est plus mobile & plus inconstant que la surface des volcans, mais de cette inconstance même & de cette variation de mouvemens

& de formes, on peut tirer quelques conſéquences générales en réuniſſant les obſervations particulières.

Exemples des changemens arrivés dans les Volcans.

La baſe de l'Etna peut avoir ſoixante lieues de circonférence, & ſa hauteur perpendiculaire eſt d'environ deux mille toiſes au-deſſus du niveau de la mer Méditerranée. On peut donc regarder cette énorme montagne comme un cône obtus, dont la ſuperficie n'a guère moins de trois cents lieues quarrées : cette ſuperficie conique eſt partagée en quatre zones, placées concentriquement les unes au-deſſus des autres. La première & la plus large s'étend à plus de ſix lieues, toujours en montant doucement, depuis le point le plus éloigné de la baſe de la montagne ; & cette zone de ſix lieues de largeur eſt peuplée & cultivée preſque par-tout. La ville de Catane & pluſieurs villages ſe trouvent dans cette première enceinte, dont la ſuperficie eſt de plus de deux cents vingt lieues quarrées : tout le fond de ce vaſte terrein n'eſt que de la lave ancienne & moderne, qui a coulé des différens endroits de la montagne où ſe ſont faites les exploſions des feux ſouterrains ; & la ſurface de cette lave mêlée avec les cendres rejetées par ces différentes bouches à feu, s'eſt convertie en une bonne terre actuellement ſemée de grains & plantée de vignobles, à l'exception de quelques endroits où la lave encore trop récente, ne fait que commencer à changer de nature & préſente quelques eſpaces dénués de terre. Vers le haut

de cette zone, on voit déjà plusieurs *cratères* ou coupes plus ou moins larges & profondes, d'où sont sorties les matières qui ont formé les terreins au-dessous.

La seconde zone commence au-dessus de six lieues (depuis le point le plus éloigné dans la circonférence de la montagne) : cette seconde zone a environ deux lieues de largeur en montant; la pente en est plus rapide par-tout que celle de la première zone, & cette rapidité augmente à mesure qu'on s'élève & qu'on s'approche du sommet : cette seconde zone de deux lieues de largeur, peut avoir en superficie quarante ou quarante-cinq lieues quarrées; de magnifiques forêts couvrent toute cette étendue, & semblent former un beau collier de verdure à la tête blanche & chenue de ce respectable mont. Le fond du terrein de ces belles forêts n'est néanmoins que de la lave & des cendres converties par le temps en terres excellentes; & ce qui est encore plus remarquable, c'est l'inégalité de la surface de cette zone; elle ne présente par-tout que des collines, ou plutôt des montagnes, toutes produites par les différentes éruptions du sommet de l'Etna & des autres bouches à feu qui sont au-dessous de ce sommet, & dont plusieurs ont autrefois agi dans cette zone, actuellement couverte de forêts.

Avant d'arriver au sommet, & après avoir passé les belles forêts qui recouvrent la croupe de cette montagne, on traverse une troisième zone, où il ne croît que de petits végétaux : cette région est couverte de neige en hiver, qui fond pendant l'été; mais ensuite, on

on trouve la ligne de neige permanente, qui marque le commencement de la quatrième zone, & s'étend jusqu'au sommet de l'Etna: ces neiges & ces glaces occupent environ deux lieues en hauteur, depuis la région des petits végétaux jusqu'au sommet, lequel est également couvert de neige & de glace: il est exactement d'une figure conique, & l'on voit dans son intérieur le grand cratère du volcan, duquel il sort continuellement des tourbillons de fumée. L'intérieur de ce cratère est en forme de cône renversé, s'élevant également de tous côtés: il n'est composé que de cendres & d'autres matières brûlées, sorties de la bouche du volcan qui est au centre du cratère. L'extérieur de ce sommet est fort escarpé; la neige y est couverte de cendres, & il y fait un très-grand froid. Sur le côté septentrional de cette région de neige, il y a plusieurs petits lacs qui ne dégèlent jamais: En général, le terrein de cette dernière zone est assez égal & d'une même pente, excepté dans quelques endroits; & ce n'est qu'au-dessous de cette région de neige qu'il se trouve un grand nombre d'inégalités, d'éminences & de profondeurs, produites par les éruptions, & que l'on voit les collines & les montagnes plus ou moins nouvellement formées, & composées de matières rejetées par ces différentes bouches à feu.

Le cratère du sommet de l'Etna en 1770, avoit, selon M. Brydone, plus d'une lieue de circonférence, & les Auteurs anciens & modernes, lui ont donné des dimensions très-différentes: néanmoins tous ces Auteurs

ont raiſon, parce que toutes les dimenſions de cette bouche à feu ont changé; & tout ce que l'on doit inférer de la comparaiſon des différentes deſcriptions qu'on en a faites, c'eſt que le cratère avec ſes bords s'eſt éboulé quatre fois depuis ſix ou ſept cents ans. Les matériaux dont il eſt formé retombent dans les entrailles de la montagne, d'où ils ſont enſuite rejetés par de nouvelles éruptions qui forment un autre cratère, lequel s'augmente & s'élève par degrés, juſqu'à ce qu'il retombe de nouveau dans le même gouffre du volcan.

Ce haut ſommet de la montagne n'eſt pas le ſeul endroit où le feu ſouterrain ait fait éruption; on voit dans tout le terrein qui forme les flancs & la croupe de l'Etna, & juſqu'à de très-grandes diſtances du ſommet, pluſieurs autres cratères qui ont donné paſſage au feu, & qui ſont environnés de morceaux de rochers qui en ſont ſortis dans différentes éruptions. On peut même compter pluſieurs collines, toutes formées par l'éruption de ces petits volcans qui environnent le grand; chacune de ces collines offre à ſon ſommet une coupe ou cratère, au milieu duquel on voit la bouche ou plutôt le gouffre profond de chacun de ces volcans particuliers. Chaque éruption de l'Etna a produit une nouvelle montagne, & peut-être, dit M. Brydone, que leur nombre ſerviroit mieux que toute autre méthode à déterminer celui des éruptions de ce fameux volcan.

La ville de Catane qui eſt au bas de la montagne, a ſouvent été ruinée par le torrent des laves qui ſont

ſorties du pied de ces nouvelles montagnes, lorſqu'elles ſe ſont formées. En montant de Catane à Nicoloſi, on parcourt douze milles de chemin dans un terrein formé d'anciennes laves, & dans lequel on voit des bouches de volcans éteints, qui ſont à préſent des terres couvertes de blé, de vignobles & de vergers. Les laves qui forment cette région, proviennent de l'éruption de ces petites montagnes qui ſont répandues par-tout ſur les flancs de l'Etna; elles ſont toutes ſans exception d'une figure régulière, ſoit hémiſphérique, ſoit conique; chaque éruption crée ordinairement une de ces montagnes: ainſi l'action des feux ſouterrains ne s'élève pas toujours jusqu'au ſommet de l'Etna; ſouvent ils ont éclaté ſur la croupe, & pour ainſi dire jusqu'au pied de cette montagne ardente. Ordinairement chacune de ces éruptions du flanc de l'Etna produit une montagne nouvelle, composée des rochers, des pierres & des cendres lancées par la force du feu; & le volume de ces montagnes nouvelles eſt plus ou moins énorme, à proportion du temps qu'a duré l'éruption: ſi elle ſe fait en peu de jours, elle ne produit qu'une colline d'environ une lieue de circonférence à la baſe, ſur trois ou quatre cents pieds de hauteur perpendiculaire; mais ſi l'éruption a duré quelques mois, comme celle de 1669, elle produit alors une montagne conſidérable de deux ou trois lieues de circonférence ſur neuf cents ou mille pieds d'élévation; & toutes ces collines enfantées par l'Etna, qui a douze mille pieds de hauteur, ne paroiſſent être que

de petites éminences faites pour accompagner la majesté de la mère montagne.

Dans le Vésuve, qui n'est qu'un très-petit volcan en comparaison de l'Etna, les éruptions des flancs de la montagne sont rares, & les laves sortent ordinairement du cratère qui est au sommet; au lieu que dans l'Etna, les éruptions se sont faites bien plus souvent par les flancs de la montagne que par son sommet, & les laves sont sorties de chacune de ces montagnes formées par des éruptions sur les côtés de l'Etna. M. Brydone dit, d'après M. Recupero, que les masses de pierres lancées par l'Etna s'élèvent si haut, qu'elles emploient 21 secondes de temps à descendre & retomber à terre; tandis que celles du Vésuve tombent en 9 secondes, ce qui donne 1215 pieds pour la hauteur à laquelle s'élèvent les pierres lancées par le Vésuve, & 6615 pieds pour la hauteur à laquelle montent celles qui sont lancées par l'Etna; d'où l'on pourroit conclure, si les observations sont justes, que la force de l'Etna est à celle du Vésuve, comme 441 sont à 81, c'est-à-dire, cinq à six fois plus grande. Et ce qui prouve d'une manière démonstrative que le Vésuve n'est qu'un très-foible volcan en comparaison de l'Etna, c'est que celui-ci paroît avoir enfanté d'autres volcans plus grands que le Vésuve: « Assez près de la *caverne des Chèvres*, dit M. Brydone, » on voit deux des plus belles montagnes qu'ait enfanté » l'Etna; chacun des cratères de ces deux montagnes est » beaucoup plus large que celui du Vésuve; ils sont à

préſent remplis par des forêts de chênes, & revêtus « jusqu'à une grande profondeur, d'un ſol très-fertile; le « fond du ſol eſt composé de laves dans cette région « comme dans toutes les autres, depuis le pied de la « montagne jusqu'au ſommet. La montagne conique, qui « forme le ſommet de l'Etna & contient ſon cratère a plus « de trois lieues de circonférence, elle eſt extrêmement « rapide, & couverte de neige & de glace en tout temps. « Ce grand cratère a plus d'une lieue de circonférence « en-dedans, & il forme une excavation qui reſſemble à un « vaſte amphithéâtre ; il en ſort des nuages de fumée qui « ne s'élèvent point en l'air, mais roulent vers le bas de « la montagne : le cratère eſt ſi chaud, qu'il eſt très- « dangereux d'y deſcendre. La grande bouche du volcan « eſt près du centre du cratère; quelques-uns des rochers « lancés par le volcan hors de ſon cratère ſont d'une « grandeur incroyable; le plus gros qu'ait vomi le Véſuve « eſt de forme ronde & a environ 12 pieds de diamètre; « ceux de l'Etna ſont bien plus conſidérables, & propor- « tionnés à la différence qui ſe trouve entre les deux « volcans. »

Comme toute la partie qui environne le ſommet de l'Etna préſente un terrein égal, ſans collines ni vallées jusqu'à plus de deux lieues de diſtance en deſcendant, & qu'on y voit encore aujourd'hui les ruines de la tour du Philoſophe Empédocle, qui vivoit quatre cents ans avant l'ère chrétienne; il y a toute apparence que depuis ce temps le grand cratère du ſommet de l'Etna n'a fait que

peu ou point d'éruptions; la force du feu a donc diminué, puiſqu'il n'agit plus avec violence au ſommet, & que toutes les éruptions modernes ſe ſont faites dans les régions plus baſſes de la montagne: cependant depuis quelques ſiècles, les dimenſions de ce grand cratère du ſommet de l'Etna ont ſouvent changé. On le voit par les meſures qu'en ont données les Auteurs Siciliens en différens temps; quelquefois il s'eſt écroulé, enſuite il s'eſt reformé en s'élevant peu-à-peu juſqu'à ce qu'il s'écroulât de nouveau; le premier de ces écroulemens bien conſtaté, eſt arrivé en 1157, un ſecond en 1329, un troiſième en 1444, & le dernier en 1669. Mais je ne crois pas qu'on doive en concl*ure avec M. Brydone, que dans peu le cratère s'écroulera de nouveau; l'opinion que cet effet doit arriver tous les cent ans, ne me paroît pas aſſez fondée & je ſerois au contraire très-porté à préſumer que le feu n'agiſſant plus avec la même violence au ſommet de ce volcan, ſes forces ont diminué & continueront à s'affoiblir à meſure que la mer s'éloignera davantage, il l'a déjà fait reculer de pluſieurs milles par ſes propres forces, il en a conſtruit les digues & les côtes par ſes torrens de laves; & d'ailleurs on ſait par la diminution de la rapidité du Caribde & du Scylla & par pluſieurs autres indices, que la mer de Sicile a conſidérablement baiſſé depuis deux mille cinq cents ans, ainſi l'on ne peut guère douter qu'elle ne continue à s'abaiſſer, & que par conſéquent l'action des volcans voiſins ne ſe ralentiſſe, en ſorte que le cratère de l'*Etna*

pourra reſter très-long-temps dans ſon état actuel, & que s'il vient à retomber dans ce gouffre, ce ſera peut-être pour la dernière fois. Je crois encore pouvoir préſumer que quoique l'Etna doive être regardé comme une des montagnes primitives du globe, à cauſe de ſa hauteur & de ſon immenſe volume, & que très-anciennement il ait commencé d'agir dans le temps de la retraite générale des eaux; ſon action a néanmoins ceſſé après cette retraite, & qu'elle ne s'eſt renouvelée que dans des temps aſſez modernes, c'eſt-à-dire lorſque la mer Méditerranée s'étant élevée par la rupture du Boſphore & de Gibraltar, a inondé *les* terres *entre la Sicile & l'Italie &* s'*eſt* approchée *de la baſe* de l'Etna. Peut-être la première des éruptions nouvelles de ce fameux volcan eſt-elle encore poſtérieure à cette époque de la Nature. « Il me paroît évident, dit M. Brydone, que l'Etna ne brûloit « pas au ſiècle d'Homère ni même long-temps auparavant, « autrement il ſeroit *impoſſible* que ce Poëte eût tant parlé « de la Sicile ſans faire mention d'un objet ſi remarquable ». Cette réflexion de M. Brydone, eſt très-juſte, ainſi ce n'eſt qu'après le ſiècle d'Homère qu'on doit dater les nouvelles éruptions de *l'Etna*; *mais* on peut voir par les tableaux poëtiques de Pindare, de Virgile & par les deſcriptions des autres Auteurs anciens & modernes, combien en 18 ou 19 cents ans la face entière de cette montagne & des contrées adjacentes, a ſubi de changemens & d'altérations par les tremblemens de terre, par les éruptions, par les torrens de laves, & enfin par

la formation de la plupart des collines & des gouffres produits par tous ces mouvemens. Au reſte, j'ai tiré les faits que je viens de rapporter de l'excellent ouvrage de M. Brydone, & j'eſtime aſſez l'Auteur pour croire qu'il ne trouvera pas mauvais que je ne ſois pas de ſon avis ſur la puiſſance de l'aſpiration des volcans & ſur quelques autres conſéquences qu'il a cru devoir tirer des faits; perſonne avant M. Brydone ne les avoit ſi bien obſervés & ſi clairement préſentés, & tous les Savans doivent ſe réunir pour donner à ſon ouvrage les éloges qu'il mérite.

Les torrens de verre en fuſion, auxquels on a donné le nom de *laves*, ne ſont pas, comme on pourroit le croire, le premier produit de l'éruption d'un volcan; ces éruptions s'annoncent ordinairement par un tremblement de terre plus ou moins violent, premier effet de l'effort du feu qui cherche à ſortir & à s'échapper au dehors; bientôt il s'échappe en effet & s'ouvre une route dont il élargit l'iſſue en projetant au dehors les rochers & toutes les terres qui s'oppoſoient à ſon paſſage; ces matériaux lancés à une grande diſtance, retombent les uns ſur les autres & forment une éminence plus ou moins conſidérable à proportion de la durée & de la violence de l'éruption; comme toutes les terres rejetées ſont pénétrées de feu & la plupart converties en cendres ardentes, l'éminence qui en eſt compoſée eſt une montagne de feu ſolide dans laquelle s'achève la vitrification d'une grande partie de la matière par le fondant des cendres;

cendres; dès-lors cette matière fondue fait effort pour s'écouler, & la lave éclate & jaillit ordinairement au pied de la nouvelle montagne qui vient de la produire; mais dans les petits volcans qui n'ont pas assez de force pour lancer au loin les matières qu'ils rejettent, la lave sort du haut de la montagne: on voit cet effet dans les éruptions du Vésuve, la lave semble s'élever jusque dans le cratère, le volcan vomit auparavant des pierres & des cendres, qui retombant à plomb sur l'ancien cratère, ne font que l'augmenter; & c'est à travers cette matière additionnelle nouvellement tombée, que la lave s'ouvre une issue, ces deux effets quoique différens en apparence, sont néanmoins les mêmes; car dans un petit volcan, qui, comme le Vésuve, n'a pas assez de puissance pour enfanter de nouvelles montagnes en projetant au loin les matières qu'il rejette, toutes retombent sur le sommet, elles en augmentent la hauteur, & c'est au pied de cette nouvelle couronne de matière, que la lave s'ouvre un passage pour s'écouler. Ce dernier effort est ordinairement suivi du calme du volcan, les secousses de la terre au dedans, les projections au dehors cessent dès que la lave coule; mais les torrens de ce verre en fusion produisent des effets encore plus étendus, plus désastreux que ceux du mouvement de la montagne dans son éruption, ces fleuves de feu ravagent, détruisent & même dénaturent la surface de la terre, il est comme impossible de leur opposer une digue; les malheureux habitans de Catane en ont fait la triste expérience : comme leur ville

avoit ſouvent été détruite en total ou en partie par les torrens de lave, ils ont conſtruit de très-fortes murailles de 55 pieds de hauteur; environnés de ces remparts ils ſe croyoient en ſûreté, les murailles réſiſtèrent en effet au feu & au poids du torrent, mais cette réſiſtance ne ſervit qu'à le gonfler, il s'éleva juſqu'au-deſſus de ces remparts, retomba ſur la ville & détruiſit tout ce qui ſe trouva ſur ſon paſſage.

Ces torrens de lave ont ſouvent une demi-lieue & quelquefois juſqu'à deux lieues de largeur: « la dernière » lave que nous avons traverſée, dit M. Brydone, avant » d'arriver à Catane, eſt d'une ſi vaſte étendue que je » croyois qu'elle ne finiroit jamais, elle n'a certainement » pas moins de ſix ou ſept milles de large & elle paroît » être en pluſieurs endroits d'une profondeur énorme; » elle a chaſſé en arrière les eaux de la mer à plus d'un » mille & a formé un large promontoire élevé & noir, » devant lequel il y a beaucoup d'eau; cette lave eſt ſtérile » & n'eſt couverte que de très-peu de terreau: cependant » elle eſt ancienne, car au rapport de Diodore de Sicile, » cette même lave a été vomie par l'Etna au temps de la » ſeconde guerre punique, lorſque Syracuſe étoit aſſiégée » par les Romains, les habitans de *Taurominum* envoyèrent » un détachement ſecourir les aſſiégés. Les ſoldats furent » arrêtés dans leur marche par ce torrent de lave qui » avoit déjà gagné la mer avant leur arrivée au pied de la » montagne, il leur coupa entièrement le paſſage . . . . » Ce fait confirmé par d'autres auteurs & même par des

inſcriptions & des monumens, s'eſt paſſé il y a deux « mille ans, & cependant cette lave n'eſt encore couverte « que de quelques végétaux parſemés, & elle eſt abſolument « incapable de produire du blé & des vins; il y a ſeule- « ment quelques gros arbres dans les crevaſſes qui ſont « remplies d'un bon terreau. La ſurface des laves devient « avec le temps un ſol très-fertile. «

» En allant à Piémont, continue M. Brydone, nous « paſſames ſur un large pont conſtruit entièrement de lave; « près de-là, la rivière ſe prolonge à travers une autre « lave qui eſt très-remarquable & probablement une des « plus anciennes qui ſoit ſortie de l'Etna; le courant « qui eſt extrêmement rapide, l'a rongée en pluſieurs « endroits juſqu'à la profondeur de 50 ou 60 pieds; & « ſelon M. Recupero, ſon cours occupe une longueur « d'environ 40 milles; elle eſt ſortie d'une éminence « très-conſidérable ſur le côté ſeptentrional de l'Etna, & « comme elle a trouvé quelques vallées qui ſont à l'eſt, « elle a pris ſon cours de ce côté, elle interrompt la rivière « d'*Alcantara* à diverſes repriſes, & enfin elle arrive à la « mer près de l'embouchure de cette rivière. La ville de « Jaci & toutes celles de cette côte, ſont fondées ſur des « rochers immenſes de laves, entaſſés les uns ſur les autres « & qui ſont en quelques endroits d'une hauteur ſur- « prenante, car il paroît que ces torrens enflammés ſe « durciſſent en rochers dès qu'ils ſont arrivés à la mer... « De Jaci à Catane on ne marche que ſur la lave, elle « a formé toute cette côte; & en beaucoup d'endroits, «

» les torrens de lave ont repoussé la mer à plusieurs milles
» en arrière de ses anciennes limites.... A Catane, près
» d'une voûte qui est à présent à 30 pieds de profondeur,
» on voit un endroit escarpé où l'on distingue plusieurs
» couches de lave, avec une de terre très-épaisse sur la
» surface de chacune: S'il faut deux mille ans pour former
» sur la lave une légère couche de terre, il a dû s'écouler
» un temps plus considérable entre chacune des éruptions
» qui ont donné naissance à ces couches. On a percé à
» travers sept laves séparées placées les unes sur les autres,
» & dont la plupart sont couvertes d'un lit épais de bon
» terreau; ainsi la plus basse de ces couches paroît s'être
» formée il y a quatorze mille ans.... En 1669, la lave
» forma un promontoire à Catane, dans un endroit où il
» y avoit plus de 50 pieds de profondeur d'eau, & ce
» promontoire est élevé de 50 autres pieds au-dessus du
» niveau actuel de la mer. Ce torrent de lave sortit au-
» dessus de *Montpelieri*, vint frapper contre cette montagne,
» se partagea ensuite en deux branches & ravagea tout le
» pays qui est entre *Montpelieri* & *Catane*, dont elle escalada
» les murailles avant de se verser dans la mer: elle forma
» plusieurs collines où il y avoit autrefois des vallées, &
» combla un lac étendu & profond, dont on n'aperçoit
» pas aujourd'hui le moindre vestige.... La côte de Catane
» à Syracuse est par-tout éloignée de 30 milles au moins
» du sommet de l'Etna, & néanmoins cette côte, dans
» une longueur de près de 10 lieues, est formée des laves
» de ce volcan; la mer a été repoussée fort loin, en laissant

des rochers élevés & des promontoires de laves, qui « défient la fureur des flots & leur présentent des limites « qu'ils ne peuvent franchir: il y avoit dans le siècle de « Virgile un beau port au pied de l'Etna; il n'en reste « aucun vestige aujourd'hui; c'est probablement celui qu'on « a appelé mal-à-props le *port d'Ulisse:* on montre au- « jourd'hui le lieu de ce port à 3 ou 4 milles dans l'intérieur « du pays: ainsi la lave a gagné toute cette étendue sur « la mer, & a formé tous ces nouveaux terreins....... « L'étendue de cette contrée couverte de laves & d'autres « matières brûlées, est, selon M. Recupero, de 183 milles « en circonférence, & ce cercle augmente encore à chaque « grande éruption. »

Voilà donc une terre d'environ 300 lieues superficielles, toute couverte ou formée par les projections des volcans, dans laquelle, indépendamment du pic de l'Etna, l'on trouve d'autres montagnes en grand nombre, qui toutes ont leurs cratères propres, & nous démontrent autant de volcans particuliers: il ne faut donc pas regarder l'Etna comme un seul volcan; mais comme un assemblage, une gerbe de volcans, dont la plupart sont éteints ou brûlent d'un feu tranquille, & quelques autres en petit nombre agissent encore avec violence. Le haut sommet de l'Etna ne jette maintenant que des fumées, & depuis très-long-temps il n'a fait aucune projection au loin; puisqu'il est par-tout environné d'un terrein sans inégalités à plus de 2 lieues de distance, & qu'au-dessous de cette haute région couverte de neige, on voit une

large zone de grandes forêts, dont le sol est une bonne terre de plusieurs pieds d'épaisseur: cette zone inférieure est à la vérité semée d'inégalités, & présente des éminences, des vallons, des collines & même d'assez grosses montagnes; mais comme presque toutes ces inégalités sont couvertes d'une grande épaisseur de terre, & qu'il faut une longue succession de temps pour que les matières volcanisées se convertissent en terre végétale, il me paroît qu'on peut regarder le sommet de l'Etna & les autres bouches à feu qui l'environnoient, jusqu'à 4 ou 5 lieues au-dessous, comme des volcans presque éteints, ou du moins assoupis depuis nombre de siècles; car les éruptions dont on peut citer les dates depuis deux mille cinq cents ans, se sont faites dans la région plus basse, c'est-à-dire à 5, 6 & 7 lieues de distance du sommet. Il me paroît donc qu'il y a eu deux âges différens pour les volcans de la Sicile: le premier très-ancien, où le sommet de l'Etna a commencé d'agir, lorsque la mer universelle a laissé ce sommet à découvert & s'est abaissée à quelques centaines de toises au-dessous: c'est dès-lors que se sont faites les premières éruptions qui ont produit les laves du sommet & formé les collines qui se trouvent au-dessous dans la région des forêts; mais ensuite, les eaux ayant continué de baisser, ont totalement abandonné cette montagne, ainsi que toutes les terres de la Sicile & des continens adjacens; & après cette entière retraite des eaux, la Méditerranée n'étoit qu'un lac d'assez médiocre étendue, & ses eaux

étoient très - éloignées de la Sicile & de toutes les contrées dont elle baigne aujourd'hui les côtes. Pendant tout ce temps, qui a duré plusieurs milliers d'années, la Sicile a été tranquille; l'Etna & les autres anciens volcans qui environnent son sommet ont cessé d'agir; & ce n'est qu'après l'augmentation de la Méditerranée par les eaux de l'Océan & de la mer Noire, c'est-à-dire, après la rupture de Gibraltar & du Bosphore, que les eaux sont venues attaquer de nouveau les montagnes de l'Etna par leur base, & qu'elles ont produit les éruptions modernes & récentes, depuis le siècle de *Pindare* jusqu'à ce jour; car ce Poëte est le premier qui ait parlé des éruptions des volcans de la Sicile. Il en est de même du Vésuve; il a fait long-temps partie des volcans éteints de l'Italie, qui sont en très-grand nombre; & ce n'est qu'après l'augmentation de la mer Méditerranée, que les eaux s'en étant rapprochées, ses éruptions se sont renouvelées. La mémoire des premières, & même de toutes celles qui avoient précédé le siècle de Pline, étoit entièrement oblitérée; & l'on ne doit pas en être surpris, puisqu'il s'est passé peut-être plus de dix mille ans depuis la retraite entière des mers jusqu'à l'augmentation de la Méditerranée, & qu'il y a ce même intervalle de temps entre la première action du Vésuve & son renouvellement: Toutes ces considérations semblent prouver, que les feux souterrains ne peuvent agir avec violence que quand ils sont assez voisins des mers pour éprouver un choc contre un grand volume d'eau: quelques autres

phénomènes particuliers, paroiſſent encore démontrer cette vérité. On a vu quelquefois les volcans rejeter une grande quantité d'eau, & auſſi des torrens de bitume. Le P. de la Torré, très-habile Phyſicien, rapporte que le 10 mars 1755, il ſortit du pied de la montagne de l'Etna un large torrent d'eau qui inonda les campagnes d'alentour. Ce torrent rouloit une quantité de ſable ſi conſidérable, qu'elle remplit une plaine très-étendue. Ces eaux étoient fort chaudes. Les pierres & les ſables laiſſés dans la campagne, ne différoient en rien des pierres & du ſable qu'on trouve dans la mer. Ce torrent d'eau fut immédiatement ſuivi d'un torrent de matière enflammée, qui ſortit de la même ouverture *(i)*.

Cette même éruption de 1755, s'anonça, dit M. d'Arthenay, par un ſi grand embraſement, qu'il éclairoit plus de 24 milles de pays du côté de Catane; les exploſions furent bientôt ſi fréquentes que dès le 3 mars on apercevoit une nouvelle montagne au-deſſus du ſommet de l'ancienne, de la même manière que nous l'avons vu au Véſuve dans ces derniers temps. Enfin les Jurats de Maſcali ont mandé le 12, que le 9 du même mois les exploſions devinrent terribles; que la fumée augmenta à tel point que tout le ciel en fut obſcurci; qu'à l'entrée de la nuit il commença à pleuvoir un déluge de petites pierres, peſant juſqu'à trois onces, dont tout le pays & les cantons circonvoiſins furent inondés; qu'à

(i) Hiſtoire du mont Véſuve, par le P. J. M. de la Torré. *Journal étranger, mois de janvier 1756, page 203 & ſuiv.*

cette

cette pluie affreuſe, qui dura plus de cinq quarts d'heure, en ſuccéda une autre de cendres noires, qui continua toute la nuit; que le lendemain ſur les huit heures du matin, le ſommet de l'Etna vomit un fleuve d'eau comparable au Nil; que les anciennes laves les plus impraticables par leurs montuoſités, leurs coupures & leurs pointes, furent en un clin-d'œil, converties par ce torrent en une vaſte plaine de ſable; que l'eau, qui heureuſement n'avoit coulé que pendant un demi-quart d'heure, étoit très-chaude; que les pierres & les ſables qu'elle avoit chariés avec elle, ne différoient en rien des pierres & du ſable de la mer; qu'après l'inondation, il étoit ſorti de la même bouche, un petit ruiſſeau de feu qui coula pendant vingt-quatre heures; que le 11, à un mille environ au-deſſus de cette bouche, il ſe fit une crevaſſe par où déboucha une lave qui pouvoit avoir cent toiſes de largeur & deux milles d'étendue, & qu'elle continuoit ſon cours au travers de la campagne le jour même que M. d'Arthenay écrivoit cette relation *(k)*.

Voici ce que dit M. Brydone, au ſujet de cette éruption: « une partie des belles forêts qui compoſent la ſeconde région de l'Etna, fut détruite en 1755 par un « très-ſingulier phénomène. Pendant une éruption du « volcan, un immenſe torrent d'eau bouillante ſortit, *à ce* « *qu'on imagine*, du grand cratère de la montagne en ſe « répandant en un inſtant ſur ſa baſe, en renverſant & «

(k) Mémoires des Savans étrangers, imprimés comme ſuite des Mémoires de l'Académie des Siences, *tome IV, page 147 & ſuiv.*

» détruisant tout ce qu'il rencontra dans sa course: les
» traces de ce torrent étoient encore visibles (en 1770);
» le terrein commençoit à recouvrer sa verdure & sa vé-
» gétation qui ont paru quelque temps avoir été anéanties;
» le sillon que ce torrent d'eau a laissé, semble avoir environ
» un mille & demi de largeur, & davantage en quelques
» endroits. Les gens éclairés du pays croient communément
» que le volcan a quelque communication avec la mer,
» & qu'il éleva cette eau par une force de succion; mais,
» dit M. Brydone, l'absurdité de cette opinion est trop
» évidente pour avoir besoin d'être réfutée, la force de
» succion seule, même en supposant un vide parfait, ne
» pourroit jamais élever l'eau à plus de 33 ou 34 pieds,
» ce qui est égal au poids d'une colonne d'air dans toute
la hauteur de l'atmosphère. » Je dois observer que M. Brydone me paroît se tromper ici, puisqu'il confond la force du poids de l'atmosphère avec la force de succion produite par l'action du feu; celle de l'air, lorsqu'on fait le vide, est en effet limitée à moins de 34 pieds, mais la force de succion ou d'aspiration du feu n'a point de bornes; elle est dans tous les cas proportionnelle à l'activité & à la quantité de la chaleur qui l'a produit, comme on le voit dans les fourneaux où l'on adapte des tuyaux aspiratoires. Ainsi l'opinion *des gens éclairés du pays*, loin d'être absurde, me paroît bien fondée; il est nécessaire que les cavités des volcans communiquent avec la mer; sans cela ils ne pourroient vomir ces immenses torrens d'eau ni même faire aucune éruption,

puifqu'aucune puiffance, à l'exception de l'eau choquée contre le feu, ne peut produire d'auffi violens effets.

Le volcan Pacayita, nommé *volcan de l'eau* par les Efpagnols, jette des torrens d'eau dans toutes fes éruptions; la dernière détruifit en 1773 la ville de Guatimala, & les torrens d'eau & de laves defcendirent jufqu'à la mer du Sud.

On a obfervé fur le Véfuve, qu'il vient de la mer un vent qui pénètre dans la montagne; le bruit qui fe fait entendre dans certaines cavités, comme s'il paffoit quelque torrent par-deffous, ceffe auffitôt que les vent de terre foufflent, & on s'aperçoit en même temps que les exhalaifons de la bouche du Véfuve deviennent beaucoup moins confidérables ; au lieu que lorfque le vent vient de la mer, ce bruit femblable à un torrent, recommence, ainfi que les exhalaifons de flammes & de fumée; les eaux de la mer s'infinuant auffi dans la montagne, tantôt en grande, tantôt en petite quantité, & il eft arrivé plufieurs fois à ce volcan de rendre en même temps de la cendre & de l'eau *(l)*.

Un Savant, qui a comparé l'état moderne du Véfuve avec fon état actuel, rapporte que pendant l'intervalle qui précéda l'éruption de 1631, l'efpèce d'entonnoir que forme l'intérieur du Véfuve, s'étoit revêtu d'arbres & de verdure ; que la petite plaine qui le terminoit étoit abondante en excellens paturages; qu'en partant du bord

(l) Defcription hiftorique & philofophique du Véfuve, par M. l'abbé Mécatti. *Journal étranger, mois d'octobre 1754.*

ſupérieur du gouffre, on avoit un mille à deſcendre pour arriver à cette plaine, & qu'elle avoit vers ſon milieu un autre gouffre dans lequel on deſcendoit également pendant un mille, par des chemins étroits & tortueux, qui conduiſoient dans un eſpace plus vaſte, entouré de cavernes, d'où il ſortoit des *vents ſi impétueux & ſi froids, qu'il étoit impoſſible d'y réſiſter.* Suivant le même Obſervateur, la ſommité du Véſuve avoit alors cinq milles de circonférence: après cela, on ne doit point être étonné que quelques Phyſiciens aient avancé que ce qui ſemble former aujourd'hui deux montagnes, n'en étoit qu'une autrefois; que le volcan étoit au centre, mais que le côté méridional s'étant éboulé par l'effet de quelque éruption, il avoit formé ce vallon qui ſépare le Véſuve du mont *Somma (m).*

M. Steller obſerve que les volcans de l'Aſie ſeptentrionale ſont preſque toujours iſolés; qu'ils ont à peu-près la même croûte ou ſurface, & qu'on trouve toujours des lacs ſur le ſommet, & des eaux chaudes au pied des montagnes où les volcans ſe ſont éteints; *c'eſt, dit-il, une nouvelle preuve de la correſpondance que la Nature a miſe entre la mer, les montagnes, les volcans & les eaux chaudes :* on trouve nombre de ſources de ces eaux chaudes dans différens endroits du Kamtſchatka *(n).* L'île de Sjanw, à 40 lieues de Ternate, a un volcan

---

(m) Obſervations ſur le Véſuve, par M. d'Arthenay. *Savans étrangers, tome IV, page 147 & ſuiv.*

(n) Hiſtoire générale des Voyages, *tome XIX, page 238.*

dont on voit souvent sortir de l'eau, des cendres, &c *(o)*. Mais il est inutile d'accumuler ici des faits en plus grand nombre pour prouver la communication des volcans avec la mer; la violence de leurs éruptions seroit seule suffisante pour le faire présumer, & le fait général de la situation près de la mer de tous les volcans actuellement agissans, achève de le démontrer. Cependant comme quelques Physiciens ont nié la réalité & même la possibilité de cette communication des volcans à la mer, je ne dois pas laisser échapper un fait que nous devons à feu M. de la Condamine, homme aussi véridique qu'éclairé. Il dit « *qu'étant monté au sommet du Vésuve le 4 juin 1755, & même sur les bords de l'entonnoir qui s'est formé autour de la bouche du volcan depuis sa dernière explosion, il aperçut dans le gouffre, à environ 40 toises de profondeur, une grande cavité en voûte vers le nord de la montagne; il fit jeter de grosses pierres dans cette cavité, & il compta à sa montre 12 secondes avant qu'on cessât de les entendre rouler: à la fin de leur chute, on crut entendre un bruit semblable à celui que feroit une pierre en tombant dans un bourbier; & quand on n'y jetoit rien, on entendoit un bruit semblable à celui des flots agités* *(p)*. » Si la chute de ces pierres jetées dans le gouffre s'étoit faite perpendiculairement & sans obstacle, on pourroit conclure des 12 secondes de

(o) Histoire générale des Voyages, *tome XVII, page 54.*

(p) Voyage en Italie, par M. de la Condamine. *Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1757, page 371 & suiv.*

temps une profondeur de 2160 pieds, ce qui donneroit au gouffre du Vésuve plus de profondeur que le niveau de la mer; car, selon le P. de la Torré, cette montagne n'avoit en 1753 que 1677 pieds d'élévation au-dessus de la surface de la mer; & cette élévation est encore diminuée depuis ce temps: il paroît donc hors de doute que les cavernes de ce volcan descendent au-dessous du niveau de la mer, & que par conséquent il peut avoir communication avec elle.

J'ai reçu d'un témoin oculaire & bon Observateur, une note bien faite & détaillée sur l'état du Vésuve, le 15 juillet de cette même année 1753: je vais la rapporter, comme pouvant servir à fixer les idées sur ce que l'on doit présumer & craindre des effets de ce volcan, dont la puissance me paroît être bien affoiblie.

« Rendu au pied du Vésuve, distant de Naples de » deux lieues, on monte pendant une heure & demie sur » des ânes, & l'on en emploie autant pour faire le reste » du chemin à pied; c'en est la partie la plus escarpée & » la plus fatigante: on se tient à la ceinture de deux » hommes qui précèdent, & l'on marche dans les cendres » & dans les pierres anciennement élancées.

» Chemin faisant, on voit les laves des différentes » éruptions: la plus ancienne qu'on trouve, dont l'âge » est incertain, mais à qui la tradition donne deux cents » ans, est de couleur de gris-de-fer & a toutes les » apparences d'une pierre; elle s'emploie actuellement » pour le pavé de Naples & pour certains ouvrages de

maçonnerie. On en trouve d'autres, qu'on dit être de « ſoixante, de quarante & de vingt ans ; la dernière eſt « de l'année 1752.... Ces différentes laves, à l'exception « de la plus ancienne, ont de loin l'apparence d'une terre « brune, noirâtre, raboteuſe, plus ou moins fraîchement « labourée. Vue de près, c'eſt une matière abſolument « ſemblable à celle qui reſte du fer épuré dans les fon- « deries ; elle eſt plus ou moins compoſée de terre & « de minéral ferrugineux, & approche plus ou moins de « la pierre. «

Arrivé à la cime qui, avant les éruptions, étoit ſolide, « on trouve un premier baſſin, dont la circonférence, « dit-on, a 2 milles d'Italie, & dont la profondeur paroît « avoir 40 pieds, entouré d'une croûte de terre de cette « même hauteur, qui va en s'épaiſſiſſant vers ſa baſe, & « dont le bord ſupérieur a 2 pieds de largeur. Le fond « de ce premier baſſin eſt couvert d'une matière jaune, « verdâtre, ſulfureuſe, durcie & chaude, ſans être ardente, « qui par différentes crevaſſes laiſſe ſortir de la fumée. «

Dans le milieu de ce premier baſſin, on en voit un « ſecond, qui a environ moitié de la circonférence du « premier, & pareillement la moitié de ſa profondeur ; « ſon fond eſt couvert d'une matière brune, noirâtre, « telle que les laves les plus fraîches qui ſe trouvent ſur « la route. «

Dans ce ſecond baſſin, s'élève un monticule creux « dans ſon intérieur, ouvert dans ſa cime, & pareillement « ouvert depuis ſa cime juſqu'à ſa baſe, vers le côté de «

» la montagne où l'on monte. Cette ouverture latérale » peut avoir à la cime 20 pieds, & à la base 4 pieds de » largeur: la hauteur du monticule est environ de 40 pieds; » le diamètre de sa base peut en avoir autant, & celui de » l'ouverture de sa cime la moitié.

» Cette base élevée au-dessus du second bassin » d'environ 20 pieds, forme un troisième bassin actuel- » lement rempli d'une matière liquide & ardente, dont » le coup-d'œil est entièrement semblable au métal » fondu qu'on voit dans les fourneaux d'une fonderie: » cette matière bouillonne continuellement avec violence; » son mouvement a l'apparence d'un lac médiocrement » agité, & le bruit qu'il produit est semblable à celui » des vagues.

» De minute en minute, il se fait de cette matière des » élans, comme ceux d'un gros jet-d'eau ou de plusieurs » jets-d'eau réunis ensemble; ces élans produisent une » gerbe ardente qui s'élève à la hauteur de 30 à 40 pieds, » & retombe en différens arcs, partie dans son propre » bassin, partie dans le fond du second bassin couvert de » la matière noire: *c'est la lueur réfléchie de ces jets* » *ardens, quelquefois peut-être l'extrémité supérieure de* » *ces jets même*, qu'on voit depuis Naples pendant la » nuit. Le bruit que font ces élans dans leur élévation & » dans leur chute, paroît composé de celui que fait un » feu d'artifice en partant, & de celui que produisent les » vagues de la mer, poussées par un vent violent contre » un rocher.

» Ces

Ces bouillonnemens, entre-mêlés de ces élans, pro- «
duiſent un tranſvaſement continuel de cette matière. Par «
l'ouverture de 4 pieds, qui ſe trouve à la baſe du mon- «
ticule, on voit couler ſans diſcontinuer, un ruiſſeau «
ardent, de la largeur de l'ouverture, qui dans un canal «
incliné & avec un mouvement moyen, deſcend dans le «
ſecond baſſin, couvert de matière noire, s'y diviſe en «
pluſieurs ruiſſelets encore ardens, s'y arrête & s'y éteint. «

Ce ruiſſeau ardent eſt actuellement une nouvelle lave, «
qui ne coule que depuis huit jours; & ſi elle continue «
& augmente, elle produira avec le temps un nouveau «
dégorgement dans la plaine, ſemblable à celui qui ſe fit «
il y a deux ans : le tout eſt accompagné d'une épaiſſe «
fumée qui n'a point l'odeur du ſoufre, mais celle pré- «
ciſément que répand un fourneau où l'on cuit des tuiles. «

On peut ſans aucun danger, faire le tour de la cime «
ſur le bord de la croûte, parce que le monticule creuſé, «
d'où partent les jets ardens, eſt aſſez diſtant des bords «
pour ne laiſſer rien à craindre : on peut pareillement, ſans «
danger, deſcendre dans le premier baſſin; on pourroit «
même ſe tenir ſur les bords du ſecond, ſi la réverbé- «
ration de la matière ardente ne l'empêchoit. «

Voilà l'état actuel du Véſuve, ce 15 juillet 1753 : «
il change ſans ceſſe de forme & d'aſpect; il ne jette «
actuellement point de pierres, & l'on n'en voit ſortir «
aucune flamme *(q)*. »

(q) Note communiquée à M. de Buffon, & envoyée de Naples, au mois de ſeptembre 1753.

Cette obſervation ſemble prouver évidemment que le ſiége de l'embraſement de ce volcan, & peut-être de tous les autres volcans, n'eſt pas à une grande profondeur dans l'intérieur de la montagne, & qu'il n'eſt pas néceſſaire de ſuppoſer leur foyer au niveau de la mer ou plus bas, & de faire partir de-là l'exploſion dans le temps des éruptions : il ſuffit d'admettre des cavernes & des fentes perpendiculaires au-deſſous, ou plutôt à-côté du foyer, leſquelles ſervent de tuyaux d'aſpiration & de ventilateurs au fourneau du volcan.

M. de la Condamine, qui a eu plus qu'aucun autre Phyſicien, les occaſions d'obſerver un grand nombre de volcans dans les Cordelières, a auſſi examiné le mont Véſuve & toutes les terres adjacentes.

« Au mois de juin 1755, le ſommet du Véſuve formoit, » dit-il, un entonnoir ouvert dans un amas de cendres, » de pierres calcaires & de ſouffre, qui brûloit encore de » diſtance en diſtance, qui teignoit le ſol de ſa couleur, » & qui s'exhaloit par divers crevaſſes, dans leſquelles la » chaleur étoit aſſez grande pour enflammer en peu de temps » un bâton enfoncé à quelques pieds dans ces fentes.

» Les éruptions de ce volcan ſont fréquentes depuis » pluſieurs années ; & chaque fois qu'il lance des flammes » & vomit des matières liquides, la forme extérieure de » la montagne & ſa hauteur reçoivent des changemens » conſidérables... Dans une petite plaine à mi-côte, entre » la montagne de cendres & de pierres ſorties du volcan, » eſt une enceinte demi-circulaire de rochers eſcarpés de

200 pieds de haut, qui bordent cette petite plaine du côté «
du nord. On peut voir d'après les ſoupiraux récemment «
ouverts dans les flancs de la montagne, les endroits par «
où ſe ſont échappés dans le temps de ſa dernière éruption »
les torrens de lave dont tout ce vallon eſt rempli. «

Ce ſpectacle préſente l'apparence de flots métalliques «
refroidis & congelés; on peut s'en former une idée im- «
parfaite, en imaginant une mer d'une matière épaiſſe & «
tenace, dont les vagues commenceroient à ſe calmer. «
Cette mer avoit ſes îles : ce ſont des maſſes iſolées, «
ſemblables à des rochers creux & ſpongieux, ouverts «
en arcades & en grottes bizarrement percées, ſous «
leſquelles la matière ardente & liquide s'étoit fait des «
dépôts ou des réſervoirs qui reſſembloient à des four- «
neaux. Ces grottes, leurs voûtes & leurs piliers ..... «
étoient chargés de ſcories ſuſpendues en forme de «
grappes irrégulières de toutes les couleurs & de toutes «
les nuances ..... «

Toutes les montagnes ou côteaux des environs de «
Naples, ſeront viſiblement reconnus à l'examen, pour «
des amas de matières vomies par des volcans qui n'exiſtent «
plus, & dont les éruptions antérieures aux hiſtoires, ont «
vraiſemblablement formé les ports de Naples & de «
Pouzzol. Ces mêmes matières ſe reconnoiſſent ſur toute «
la route de Naples à Rome, & aux portes de Rome «
même ..... «

Tout l'intérieur de la montagne de Fraſcati .... «
La chaîne de collines qui s'étend de cet endroit à «

» Grotta-ferrata, à Castelgandolfo, jusqu'au lac d'Albao, la » montagne de Tivoli en grande partie, celle de Caprarola, » de Viterbe, &c. sont composées de divers lits de pierres » calcinées, de cendres pures, de scories, de matières » semblables au mâchefer, à la terre cuite, à la lave propre- » ment dite, enfin toutes pareilles à celles dont est composé » le sol de Portici, & à celles qui sont sorties des flancs » du Vésuve sous tant de formes différentes.... Il faut » donc nécessairement que toute cette partie de l'Italie ait » été bouleversée par des volcans.....

» Le lac d'Albano dont les bords sont semés de » matières calcinées, n'est que la bouche d'un ancien » volcan, &c.... La chaîne des volcans de l'Italie, s'étend » jusqu'en Sicile, & offre encore un assez grand nombre » de foyers visibles sous différentes formes; en Toscane, » les exhalaisons de *Firenzuola*, les eaux thermales de *Pise;* » dans l'État ecclésiastique, celles de *Viterbe*, de *Norcia*, » de *Nocera*, &c. Dans le Royaume de Naples, celles » d'*Ischia*, la *Solfatara*, le Vésuve; en Sicile & dans les » îles voisines l'Etna, les volcans de *Lipari*, *Stromboli*, &c. » d'autres volcans de la même chaîne, éteints ou épuisés » de temps immémorial, n'ont laissé que des résidus, » qui bien qu'ils ne frappent pas toujours au premier » aspect, n'en sont pas moins reconnoissables aux yeux attentifs (r) ».....

(r) Voyage en Italie, par M. de la Condamine. *Académie des Sciences, année 1757, page 371 jusqu'à 379.*

« Il eſt vraiſemblable, dit M. l'Abbé Mecati, que dans les ſiècles paſſés, le royaume de Naples avoit, outre le Véſuve, pluſieurs autres volcans .....

Le mont Véſuve, dit le P. de la Torré, ſemble une partie détachée de cette chaîne de montagnes, qui ſous le nom d'*Apennins*, diviſe toute l'Italie dans ſa longueur ..... Ce volcan eſt compoſé de trois monts différens, l'un eſt le Véſuve proprement dit; les deux autres ſont les monts *Somma* & d'*Otajano*. Ces deux derniers placés plus occidentalement, forment une eſpèce de demi-cercle autour du Véſuve, avec lequel ils ont des racines communes..

Cette montagne étoit autrefois entourée de campagnes fertiles, & couverte elle-même d'arbres & de verdure, excepté ſa cime qui étoit plate & ſtérile, & où l'on voyoit pluſieurs cavernes entr'ouvertes. Elle étoit environnée de quantité de rochers qui en rendoient l'accès difficile, & dont les pointes qui étoient fort hautes, cachoient le vallon élevé qui ſe trouve entre le Véſuve & les monts *Somma* & d'*Ottajano*. La cime du Véſuve, qui s'eſt abaiſſée depuis conſidérablement, ſe faiſant alors beaucoup plus remarquer, il n'eſt pas étonnant que les Anciens aient cru qu'il n'avoit qu'un ſommet....

La largeur du vallon eſt dans toute ſon étendue de 2220 pieds de Paris, & ſa longueur équivaut à peu-près à ſa largeur..... il entoure la moitié du Véſuve..... & il eſt, ainſi que tous les côtés du Véſuve, rempli de ſable brûlé & de petites pierres-ponces. Les rochers

» qui s'étendent des monts *Somma* & *Ottajano*, offrent tout » au plus quelques brins d'herbes, tandis que ces monts » sont extérieurement couverts d'arbres & de verdures. » Ces rochers paroissent au premier coup-d'œil des pierres » brûlées; mais en les observant attentivement, on voit » qu'ils sont, ainsi que les rochers de ces autres montagnes, » composés de lits de pierres naturelles, de terre couleur » de châtaigne, de craie & de pierres blanches qui ne » paroissent nullement avoir été liquéfiées par le feu...

» On voit tout autour du Vésuve les ouvertures qui » s'y sont faites en différens temps, & par lesquelles sortent » les laves; ces torrens de matières, qui sortent quelquefois » des flancs, & qui tantôt courent sur la croupe de la » montagne, se répandent dans les campagnes, & quelque- » fois jusqu'à la mer & s'endurcissent comme une pierre, » lorsque la matière vient à se refroidir.....

» A la cime du Vésuve on ne voit qu'une espèce » d'ourlet ou de rebord de 4 à 5 palmes de large qui, » prolongé autour de la cime, décrit une circonférence » de 5624 pieds de Paris. On peut marcher commo- » dément sur ce rebord. Il est tout couvert d'un sable » brûlé qui est rouge en quelques endroits, & sous lequel » on trouve des pierres partie naturelles, partie calcinées... » On remarque dans deux élévations de ce rebord, des » lits de pierres naturelles, arrangées comme dans toutes » les montagnes; ce qui détruit le sentiment de ceux qui » regardent le Vésuve comme une montagne qui s'est élevée » peu-à-peu au-dessus du plan du vallon.....

La profondeur du gouffre, où la matière bouillonne, «
eſt de 543 pieds; pour la hauteur de la montagne depuis «
ſa cime juſqu'au niveau de la mer, elle eſt de 1677 pieds «
qui font le tiers d'un mille d'Italie. «

Cette hauteur a vraiſemblablement été plus conſi- «
dérable. Les éruptions qui ont changé la forme extérieure «
de la montagne, en ont auſſi diminué l'élévation, par «
les parties qu'elles ont détachées du ſommet & qui ont «
roulé dans le gouffre *(ſ)*. »

D'après tous ces exemples, ſi nous conſidérons la forme extérieure que nous préſente la Sicile & les autres terres ravagées par le *feu*, nous reconnoîtrons évidemment qu'il n'exiſte aucun volcan ſimple & purement iſolé. La ſurface de ces contrées offre par-tout une ſuite & quelquefois une gerbe de volcans. On vient de le voir au ſujet de l'Etna, & nous pouvons en donner un ſecond exemple dans l'Hécla; l'Iſlande comme la Sicile, n'eſt en grande partie qu'un groupe de volcans, & nous allons le prouver par les obſervations.

L'Iſlande entière ne doit être regardée que comme une vaſte montagne parſemée de cavités profondes, cachant dans ſon ſein des amas de minéraux, de matières vitrifiées & bitumineuſes, & s'élevant de tous côtés du milieu de la mer qui la baigne, en forme d'un cône court & écraſé. Sa ſurface ne préſente à l'œil que des ſommets de montagnes blanchis par des neiges & des

---

(ſ) Hiſtoire du mont Véſuve, par le P. de la Torré. *Journal étranger, janvier 1756, pages 182 juſqu'à 208.*

glaces, & plus bas l'image de la confuſion & du bouleverſement. C'eſt un énorme monceau de pierres & de rochers briſés, quelquefois poreux & à demi-calcinés, effrayans par la noirceur & les traces de feu qui y ſont emprcintes. Les fentes & les creux de ces rochers, ne ſont remplis que d'un ſable rouge & quelquefois noir ou blanc; mais dans les vallées que les montagnes forment entre elles, on trouve des plaines agréables *(t)*.

La plupart des jokuts, qui ſont des montagnes de médiocre hauteur, quoique couvertes de glaces, & qui ſont dominées par d'autres montagnes plus élevées, ſont des volcans qui de temps à autres jettent des flammes, & cauſent des tremblemens de terre; on en compte une vingtaine dans toute l'île. Les habitans des environs de ces montagnes ont appris par leurs obſervations, que lorſque les glaces & la neige s'élèvent à une hauteur conſidérable, & qu'elles ont bouché les cavités par leſquelles il eſt anciennement ſorti des flammes, on doit s'attendre à des tremblemens de terre, qui ſont ſuivis immanquablement d'éruptions de feu. C'eſt par cette raiſon qu'à préſent les Iſlandois craignent que les jokuts qui jetèrent des flammes en 1728 dans le canton de Skaftfield, ne s'enflamment bientôt; la glace & la neige s'étant accumulées ſur leur ſommet, & paroiſſant fermer les ſoupiraux qui favoriſent les exhalaiſons de ces feux ſouterrains.

(t) Introduction à l'Hiſtoire du Danemarck.

En 1721,

En 1721, le jokut appelé *Koëtlegan*, à 5 ou 6 lieues à l'oueſt de la mer, auprès de la baie de Portland, s'enflamma après pluſieurs ſecouſſes de tremblement de terre. Cet incendie fondit des morceaux de glace d'une groſſeur énorme, d'où ſe formèrent des torrens impétueux qui portèrent fort loin l'inondation avec la terreur, & entraînèrent juſqu'à la mer, des quantités prodigieuſes de terres, de ſable & de pierres. Les maſſes ſolides de glace, & l'immenſe quantité de terre, de pierres & de ſable qu'emporta cette inondation, comblèrent tellement la mer, qu'à un demi-mille des côtes, il s'en forma une petite montagne qui paroiſſoit encore au-deſſus de l'eau en 1750. On peut juger combien cette inondation amena de matières à la mer, puiſqu'elle la fit remonter ou plutôt reculer à 12 milles au-delà de ſes anciennes côtes.

La durée entière de cette inondation fut de trois jours, & ce ne fut qu'après ce temps qu'on put paſſer au pied des montagnes comme auparavant . . . . .

L'Hécla que l'on a toujours regardé comme un des plus fameux volcans de l'Univers, à cauſe de ſes éruptions terribles, eſt aujourd'hui un des moins dangereux de l'Iſlande. Les monts de Koëtlegan, dont on vient de parler, & le mont Krafle, ont fait récemment autant de ravages que l'Hécla en faiſoit autrefois. On remarque que ce dernier volcan n'a jeté des flammes que dix fois dans l'eſpace de huit cents ans, ſavoir, dans les années 1104, 1157, 1222, 1300, 1341, 1362, 1389,

1558, 1636, & pour la dernière fois en 1693. Cette éruption commença le 13 février & continua jusqu'au mois d'août suivant. Tous les autres incendies n'ont de même duré que quelques mois. Il faut donc observer que l'Hécla ayant fait les plus grands ravages au XIV.e siècle, à quatre reprises différentes, a été tout-à-fait tranquille pendant le XV.e, & a cessé de jeter du feu pendant cent soixante ans. Depuis cette époque, il n'a fait qu'une seule éruption au XVI.e siècle & deux au XVII.e. Actuellement on n'aperçoit sur ce volcan ni feu ni fumée, ni exhalaisons. On y trouve seulement dans quelques petits creux, ainsi que dans beaucoup d'autres endroits de l'île, de l'eau bouillante, des pierres, du sable & des cendres.

En 1726, après quelques secousses de tremblement de terre, qui ne furent sensibles que dans les cantons du Nord, le mont Krafle commença à vomir avec un fracas épouvantable, de la fumée, du feu, des cendres & des pierres : cette éruption continua pendant deux ou trois ans sans faire aucun dommage, parce que tout retomboit sur ce volcan ou autour de sa base.

En 1728, le feu s'étant communiqué à quelques montagnes situées près du Krafle, elles brûlèrent pendant plusieurs semaines; lorsque les matières minérales qu'elles renfermoient furent fondues, il s'en forma un ruisseau de feu qui coula fort doucement vers le Sud, dans les terreins qui sont au-dessous de ces montagnes : ce ruisseau brûlant s'alla jeter dans un lac, à trois lieues du mon

Krafle, avec un grand bruit, & en formant un bouillonnement & un tourbillon d'écume horrible. La lave ne cessa de couler qu'en 1729, parce qu'alors vraisemblablement la matière qui la formoit étoit épuisée. Ce lac fut rempli d'une grande quantité de pierres calcinées, qui firent considérablement élever ses eaux; il a environ 20 lieues de circuit, & il est situé à une pareille distance de la mer. On ne parlera pas des autres volcans d'Islande, il suffit d'avoir fait remarquer les plus considérables *(u)*.

On voit par cette description, que rien ne ressemble plus aux volcans secondaires de l'Etna, que les jokuts de l'Hécla; que dans tous deux, le haut sommet est tranquille; que celui du Vésuve s'est prodigieusement abaissé, & que probablement ceux de l'Etna & de l'Hécla étoient autrefois beaucoup plus élevés qu'ils ne le sont aujourd'hui.

Quoique la topographie des volcans dans les autres parties du Monde ne nous soit pas aussi-bien connue que celle des volcans d'Europe, nous pouvons néanmoins juger, par analogie & par la conformité de leurs effets, qu'ils se ressemblent à tous égards: tous sont situés dans les îles ou sur le bord des continens; presque tous sont environnés de volcans secondaires; les uns sont agissans, les autres éteints ou assoupis; & ceux-ci sont en bien plus grand nombre, même dans les Cordelières, qui

---

(u) Histoire générale des Voyages, *tome XVIII, pages 9, 10 & 11.*

paroiſſent être le domaine le plus ancien des volcans. Dans l'Aſie méridionale, les îles de la Sonde, les Moluques & les Philippines, ne retracent que deſtruction par le feu, & ſont encore pleines de volcans: les îles du Japon en contiennent de même un aſſez grand nombre; c'eſt le pays de l'Univers qui eſt auſſi le plus ſujet aux tremblemens de terre; il y a des fontaines chaudes en beaucoup d'endroits: la plupart des îles de l'Océan Indien & de toutes les mers de ces régions orientales, ne nous préſentent que des pics & des ſommets iſolés qui vomiſſent le feu; que des côtes & des rivages tranchés, reſtes d'anciens continens qui ne ſont plus: il arrive même encore ſouvent aux Navigateurs d'y rencontrer des parties qui s'affaiſſent journellement; & l'on y a vu des îles entières diſparoître ou s'engloutir avec leurs volcans ſous les eaux. Les mers de la Chine ſont chaudes; preuve de la forte effervefcence des baſſins maritimes en cette partie: les ouragans y ſont affreux; on y remarque ſouvent des trombes: les tempêtes ſont toujours annoncées par un bouillonnement général & ſenſible des eaux, & par divers météores & autres exhalaiſons dont l'atmoſphère ſe charge & ſe remplit.

Le volcan de Ténériffe a été obſervé par le docteur Thomas Heberden, qui a réſidé pluſieurs années au bourg d'Oratava, ſitué au pied du pic: il trouva en y allant quelques groſſes pierres, diſperſées de tous côtés à pluſieurs lieues du ſommet de cette montagne; les unes paroiſſoient entières, d'autres ſembloient avoir été brûlées

& jetées à cette diſtance par le volcan : en montant la montagne, il vit encore des rochers brûlés, qui étoient diſperſés en aſſez groſſes maſſes.

« En avançant, dit-il, nous arrivames à la fameuſe grôtte de Zegds, qui eſt environnée de tous côtés par « des maſſes énormes de rochers brûlés.... «

A un quart de lieue plus haut, nous trouvames une « plaine ſablonneuſe, du milieu de laquelle s'élève une « pyramide de ſable ou de cendres jaunâtres, que l'on « appelle *le pain de ſucre*. Autour de ſa baſe, on voit « ſans ceſſe tranſpirer des vapeurs fuligineuſes : de-là « juſqu'au ſommet, il peut y avoir un demi-quart de « lieue; mais la montée en eſt très-difficile, par ſa « hauteur eſcarpée & le peu d'aſſiette qu'on trouve dans « tout ce terrein.... «

Cependant nous parvinmes à ce qu'on appelle *la* « *chaudière :* cette ouverture a douze ou quinze pieds de « profondeur; ſes côtés ſe rétréciſſant toujours juſqu'au « fond, forment une concavité qui reſſemble à un cône « tronqué dont la baſe ſeroit renverſée... : la terre en eſt « fort chaude; & d'environ vingt ſoupiraux, comme d'autant « de cheminées, s'exhale une fumée ou vapeur épaiſſe, « dont l'odeur eſt très-ſulfureuſe : il ſemble que tout le ſol « ſoit mêlé ou poudré de ſoufre ; ce qui lui donne une « ſurface brillante & colorée.... «

On aperçoit une couleur verdâtre, mêlée d'un jaune « brillant comme de l'or, preſque ſur toutes les pierres « qu'on trouve aux environs : une autre partie peu étendue «

» de ce pain de sucre, est blanche comme la chaux; & » une autre plus basse ressemble à de l'argile rouge qui » seroit couverte de sel.

» Au milieu d'un autre rocher, nous découvrimes » un trou qui n'avoit pas plus de 2 pouces de diamètre, » d'où procédoit un bruit pareil à celui d'un volume considérable d'eau qui bouilliroit sur un grand feu *(x)*. »

Les Açores, les Canaries, les îles du cap Vert, l'île de l'Ascension, les Antilles, qui paroissent être les restes des anciens continens qui réunissoient nos contrées à l'Amérique, ne nous offrent presque toutes que des pays brûlés ou qui brûlent encore. Les volcans anciennement submergés, avec les contrées qui les portoient, excitent sous les eaux des tempêtes si terribles, que dans une de ces tourmentes, arrivée aux Açores, le suif des sondes se fondoit par la chaleur du fond de la mer.

I I I.

Des Volcans éteints.

Le nombre des volcans *éteints est sans* comparaison beaucoup plus *grand que celui des* volcans actuellement agissans. On peut même assurer qu'il s'en trouve en très-grande quantité dans presque toutes les parties de la Terre. Je pourrois citer ceux que M. de la Condamine

---

(x) Observation faite au pic de Ténériffe, par le docteur Heberden. *Journal étranger, mois de novembre 1754, page 136 jusqu'à 142.*

a remarqués dans les Cordelières, ceux que M. Frenaye a obſervés à Saint-Domingue *(y)*, dans le voiſinage du Port-au-Prince, ceux du Japon & des autres îles orientales & méridionales de l'Aſie, dont preſque toutes les contrées habitées, ont autrefois été ravagées par le feu; mais je me bornerai à donner pour exemple ceux de l'île de France & de l'île de Bourbon, que quelques Voyageurs inſtruits ont reconnus d'une manière évidente.

« Le terrein de l'île de France eſt recouvert, dit M. l'abbé de la Caille, d'une quantité prodigieuſe de « pierres de toutes ſortes de groſſeur, dont la couleur eſt « cendrée noire; une grande partie eſt criblée de trous, « elles contiennent la plupart beaucoup de fer, & la ſurface « de la terre eſt couverte de mines de ce métal: on y « trouve auſſi beaucoup de pierres-ponces, ſur-tout ſur la « côte nord de l'île, des laves ou eſpèces de laitier de fer, « des grottes profondes, & d'autres veſtiges manifeſtes « de volcans éteints..... «

L'île de Bourbon, continue M. l'abbé de la Caille, « quoique plus grande que l'île de France, n'eſt cependant « qu'une groſſe montagne qui eſt comme fendue dans toute « ſa hauteur en trois endroits différens. Son ſommet eſt « couvert de bois & inhabité, & ſa pente qui s'étend juſqu'à « la mer, eſt défrichée & cultivée dans les deux tiers de « ſon contour: le reſte eſt recouvert de laves d'un volcan «

(y) Note envoyée à M. de Buffon par M. Frenaye. 10 mars 1777.

» qui brûle lentement & sans bruit; il ne paroît même un
» peu ardent que dans la saison des pluies.....

» L'île de l'Ascension est visiblement formée & brûlée
» par un volcan; elle est couverte d'une terre rouge,
» semblable à de la brique pilée ou à de la glaise brûlée.....
» l'île est composée de plusieurs montagnes d'élévation
» moyenne, comme de 100 à 150 toises: il y en a une
» plus grosse qui est au sud-est de l'île, haute d'environ
» 400 toises..... son sommet est double & alongé, mais
» toutes les autres sont terminées en cône assez parfait, &
» couvertes de terre rouge: la terre & une partie des
» montagnes *sont jonchées d'une quantité prodigieuse* de
» roches criblées d'une infinité de trous, de pierres cal-
» caires & fort légères, dont un grand nombre ressemble
» à du laitier; quelques-unes sont recouvertes d'un vernis
» blanc-sale, tirant sur le vert: il y a aussi beaucoup de
pierres-ponces *(z)*. »

Le célèbre Cook dit que, dans une excursion que l'on fit dans l'intérieur de l'île d'Otahiti, on trouva que les rochers avoient été brûlés comme ceux de Madère, & que toutes les pierres portoient des marques incontestables du feu; qu'on aperçoit aussi des traces de feu dans l'argile qui est sur les collines; & que l'on peut supposer qu'Otahiti & nombre d'îles voisines, sont les débris d'un continent qui a été englouti par l'explosion d'un

(z) Mémoires de l'Académie des Sciences, *année 1754, pages 111, 121 & 126.*

feu

feu ſouterrain *(a)*. Philippe Carteret dit qu'une des îles de la Reine-Charlote, ſituée vers le 11^d 10' de latitude ſud, eſt d'une hauteur prodigieuſe & d'une figure conique; & que ſon ſommet a la forme d'un entonnoir, dont on voit ſortir de la fumée, mais point de flammes: Que ſur le côté le plus méridional de la terre de la Nouvelle-Bretagne, ſe trouvent trois montagnes, de l'une deſquelles il ſort une groſſe colonne de fumée *(b)*.

L'on trouve des baſaltes à l'île de Bourbon, où le volcan, quoiqu'affoibli, eſt encore agiſſant: à l'île de France, où tous les feux ſont éteints; à Madagaſcar, où il y a des volcans agiſſans & d'autres éteints: mais pour ne parler que des baſaltes qui ſe trouvent en Europe, on ſait, à n'en pouvoir douter, qu'il y en a des maſſes conſidérables en Irlande, en Angleterre, en Auvergne, en Saxe ſur les bords de l'Elbe, en Miſnie ſur la montagne de Cottener, à Marienbourg, à Weilbourg dans le comté de Naſſau, à Lauterbach, à Bitlſtein, dans pluſieurs endroits de la Heſſe, dans la Luſace, dans la Bohème, &c. Ces baſaltes ſont les plus belles laves qu'aient produites les volcans qui ſont actuellement éteints dans toutes ces contrées: mais nous nous contenterons de donner ici l'extrait des deſcriptions détaillées des volcans éteints qui ſe trouvent en France.

(a) Voyage autour du Monde, par le capitaine Cook, *tome II, page 431.*

(b) Voyage autour du Monde, par Philippe Carteret, *tome I, pages 250 & 275.*

« Les montagnes d'Auvergne, dit M. Guettard, qui
» ont été, à ce que je crois, autrefois des volcans.....
» ſont celles de Volvic à deux lieues de Riom, du Puy-de-
» dôme proche Clermont, & du mont d'Or. Le volcan
» de Volvic a formé par ſes laves différens lits poſés les uns
» ſur les autres, qui compoſent ainſi des maſſes énormes,
» dans leſquelles on a pratiqué des carrières qui fourniſſent
» de la pierre à pluſieurs endroits aſſez éloignés de Volvic...
» Ce fut à Moulins que je vis les laves pour la première
» fois...; & étant à Volvic, je reconnus que la montagne
» n'étoit preſque qu'un compoſé de différentes matières qui
» ſont jetées dans les éruptions des volcans.....
» La figure de cette montagne eſt conique; ſa baſe eſt
» formée par des rochers de granit gris-blanc, ou d'une
» couleur de roſe-pâle....: le reſte de la montagne n'eſt
» qu'un amas de pierres-ponces, noirâtres ou rougeâtres,
» entaſſées les unes ſur les autres, ſans ordre ni liaiſon...:
» aux deux tiers de la montagne, on rencontre des eſpèces
» de rochers irréguliers, hériſſés de pointes informes con-
» tournées en tout ſens, de couleur rouge-obſcur, ou d'un
» noir-ſale & matte, & d'une ſubſtance dure & ſolide,
» ſans avoir de trous comme les pierres-ponces...: avant
» d'arriver au ſommet, on trouve un trou large de quelques
» toiſes, d'une forme conique, & qui approche d'un en-
» tonnoir...: la partie de la montagne qui eſt au nord &
» à l'eſt, m'a paru n'être que de pierres-ponces..... Les
» bancs de pierre de Volvic ſuivent l'inclinaiſon de la
» montagne & ſemblent ſe continuer ſur cette montagne,

& avoir communication avec ceux que les ravins mettent «
à découvert un peu au-deſſous du ſommet...: ces pierres «
ſont d'un gris-de-fer qui ſemble ſe charger d'une fleur «
blanche, qu'on diroit en ſortir comme une efflores- «
cence: elles ſont dures, quoique ſpongieuſes & remplies «
de petits trous irréguliers. «

La montagne du Puy-de-dôme n'eſt qu'une maſſe «
de matière qui n'annonce que les effets les plus terribles «
du feu le plus violent...: dans les endroits qui ne ſont «
point couverts de plantes & d'arbres, on ne marche que «
parmi des pierres-ponces, ſur des quartiers de laves, & «
dans une eſpèce de gravier ou de ſable, formé par une «
ſorte de mâchefer, & par de très-petites pierres-ponces «
mêlées de cendres.... «

Ces montagnes préſentent pluſieurs pics, qui ont «
tous une cavité moins large au fond qu'à l'ouverture...: «
un de ces pics, le chemin qui y conduit, & tout l'eſpace «
qui ſe trouve de-là jusqu'au Puy-de-dôme, ne ſont «
qu'un amas de pierres-ponces; & il en eſt de même «
pour ce qui eſt des autres pics, qui ſont au nombre de «
quinze ou ſeize, placés ſur la même ligne du ſud au «
nord, & qui ont tous des entonnoirs.... «

Le ſommet du pic du mont d'Or,* eſt un rocher «
d'une pierre d'un blanc-cendré tendre, ſemblable à celle «
du ſommet des montagnes de cette terre volcaniſée; elle «
eſt ſeulement un peu moins légère que celle du Puy- «
de-dôme. Si je n'ai pas trouvé ſur cette montagne des «

» veſtiges de volcan en auſſi grande quantité qu'aux deux » autres, cela vient en grande partie de ce que le mont » d'Or eſt plus couvert, dans toute ſon étendue, de plantes » & de bois, que la montagne de Volvic & le Puy-de-» dôme......: cependant la partie ſud-oueſt eſt preſque » entièrement découverte, & n'eſt remplie que de pierres » & de rochers, qui me paroiſſent avoir été exempts des » effets du feu....

» Mais la pointe du mont d'Or eſt un cône pareil à » ceux de Volvic & du Puy-de-dôme: à l'eſt de cette » pointe, eſt le pic *du Capucin*, qui affecte également la » figure conique, mais la ſienne n'eſt pas auſſi régulière que » celle des précédens; il ſemble même que ce pic ait plus » ſouffert dans ſa compoſition: tout y paroît plus irrégulier, » plus rompu, plus briſé.... Il y a encore pluſieurs pics, » dont la baſe eſt appuyée ſur le dos de la montagne; ils » ſont tous dominés par le mont d'Or, dont la hauteur » eſt de 509 toiſes.....: le pic du mont d'Or eſt très-» roide; il finit en une pointe de 15 ou 20 pieds de » large en tout ſens....

» Pluſieurs montagnes entre Thiers & Saint-Chaumont, » ont une figure conique; ce qui me fit penſer, dit M. » Guettard, qu'elles pouvoient avoir brûlé...: Quoique » je n'aie pas été à Pontgibault, j'ai des preuves que les » montagnes de ce canton ſont des volcans éteints; j'en ai » reçu des morceaux de laves qu'il étoit facile de recon-» noître pour tels, par les points jaunes & noirâtres d'une

matière vitrifiée, qui eſt le caractère le plus certain d'une pierre de volcan *(c)*. »

Le même M. Guettard & M. Faujas, ont trouvé ſur la rive gauche du Rhône, & aſſez avant dans le pays, de très-gros fragmens de baſaltes en colonnes.... En remontant dans le Vivarais, ils ont trouvé dans un torrent un amas prodigieux de matières de volcan, qu'ils ont ſuivi juſqu'à ſa ſource: il ne leur a pas été difficile de reconnoître le volcan; c'eſt une montagne fort élevée, ſur le ſommet de laquelle ils ont trouvé la bouche, d'environ 80 pieds de diamètre; la lave eſt partie viſiblement du deſſous de cette bouche; elle a coulé en grandes maſſes par les ravins l'eſpace de ſept ou huit mille toiſes; la matière s'eſt amoncelée, toute brûlante en certains endroits; venant enſuite à s'y figer, elle s'eſt gercée & fendue dans toute ſa hauteur, & a laiſſé toute la plaine couverte d'une quantité innombrable de colonnes, depuis 15 juſqu'à 30 pieds de hauteur, ſur environ 7 pouces de diamètre *(d)*.

« Ayant été me promener à Montferrier, dit M. Montet, village éloigné de Montpellier d'une lieue..... « je trouvai quantité de pierres noires détachées les unes « des autres, de différentes figures & groſſeur..... & les « ayant comparées avec d'autres qui ſont certainement «

(c) Mémoires de l'Académie des Sciences, *année 1752, pages 27 juſqu'à 58.*

(d) Journal de phyſique, par M. l'abbé Rozier. *Mois de décembre 1775, page 516.*

» l'ouvrage des volcans .... je les trouvai de même
» nature que ces dernières; ainsi je ne doutai point que
» ces pierres de Montferrier ne fussent elles-mêmes une
» lave très-dure ou une matière fondue par un volcan,
» éteint depuis un temps immémorial. Toute la montagne
» de Montferrier est parsemée de ces pierres ou laves;
» le village en est bâti en partie, & les rues en sont
» pavées ...... Ces pierres présentent pour la plupart, à
» leurs surfaces de petits trous ou de petites porosités qui
» annoncent bien qu'elles sont formées d'une matière fon-
» due par un volcan; on trouve cette lave répandue dans
» toutes les terres qui avoisinent Montferrier .....
» Du côté de Pézenas, les volcans éteints y sont en grand
» nombre ..... toute la contrée en est remplie, principa-
» lement depuis le cap d'Agde, qui est lui-même un
» volcan éteint jusqu'au pied de la masse des montagnes
» qui commencent à 5 lieues au nord de cette côte, &
» sur le penchant ou à peu de distance desquelles sont
» situés les villages de Livran, Peret, Fontès, Néfiez,
» Gabian, Faugères. On trouve en allant du midi au
» nord, une espèce de cordon ou de *chapelet fort remar-*
» *quable*, qui *commence au cap d'Agde*, & qui comprend
» les monts de Saint-Thibery & le *Causse*, (montagnes
» situées au milieu des plaines de Bressan) le pic de la
» tour de Valros, dans le territoire de ce village, le pic de
» Montredon au territoire de Tourbes, & celui de Sainte-
» Marthe, auprès du Prieuré royal de Cassan, dans le
» territoire de Gabian; il part encore du pied de la

montagne, à la hauteur du village de Fontès, une longue « & large masse qui finit au midi auprès de la grange de « Prés ... & qui est terminée, dans la direction du levant « au couchant, entre le village de Caus & celui de Nizas... « Ce canton a cela de remarquable, qu'il n'est presque « qu'une masse de lave, & qu'on observe au milieu une « bouche ronde d'environ 200 toises de diamètre, aussi « reconnoissable qu'il soit possible, qui a formé un étang « qu'on a depuis desséché, au moyen d'une profonde saignée « faite entièrement dans une lave dure & formée par « couches, ou plutôt par ondes immédiatement contiguës... «

On trouve dans tous ces endroits, de la lave & des « pierres-ponces, presque toute la ville de Pézenas est « pavée de lave; le rocher d'Agde n'est que de la lave « très-dure, & toute cette ville est bâtie & pavée de cette « lave qui est très-noire..... Presque tout le territoire de « Gabian, où l'on voit la fameuse fontaine de Pétrole, est « parsemé de laves & de pierres-ponces. «

On trouve aussi au Causse de Basan & de Saint- « Thibery, une quantité considérable de basaltes .... qui « sont ordinairement des prismes à six faces, de 10 à 14 « pieds de long ..... Ces basaltes se trouvent dans un « endroit où les vestiges d'un ancien volcan sont on ne « peut pas plus reconnoissables. «

Les bains de Balaruc ..... nous offrent par-tout les « débris d'un volcan éteint; les pierres qu'on y rencontre, « ne sont que des pierres-ponces de différentes grosseurs... «

Dans tous les volcans que j'ai examinés, j'ai remarqué «

» que la matière ou les pierres qu'ils ont vomis sont sous » différentes formes, les unes sont en masse contiguë, » très-dures & pesantes, comme le rocher d'Agde; d'autres, » comme celles de Montferrier & la lave de Tourbes, » ne sont point en masses, ce sont des pierres détachées, d'une pesanteur & d'une dureté considérables *(e).* »

M. Villet, de l'Académie de Marseille, m'a envoyé pour le Cabinet du Roi, quelques échantillons de laves & d'autres matières trouvées dans les volcans éteints de Provence, & il m'écrit qu'à une lieue de Toulon, on voit évidemment les vestiges d'un ancien volcan, & qu'étant descendu dans une ravine au pied de cet ancien volcan de la montagne d'Ollioules, il fut frappé à l'aspect d'un rocher détaché du haut, de voir qu'il étoit calciné, qu'après en avoir brisé quelques morceaux, il trouva dans l'intérieur des parties sulfureuses si bien caractérisées, qu'il ne douta plus de l'ancienne existence de ces volcans éteints aujourd'hui *(f).*

M. Valmont de Bomare a observé dans le territoire de Cologne, les vestiges de plusieurs volcans éteints.

Je pourrois citer un très-grand nombre d'autres exemples qui tous concourent à prouver que le nombre des volcans éteints est peut-être cent fois plus grand que celui des volcans actuellement agissans, & l'on doit observer qu'entre ces deux états, il y a comme dans

(e) Mémoires de l'Académie des Sciences, *année 1760, pages 466 jusqu'à 473.*

(f) Lettre de M. Villet à M. de Buffon. *Marseille, le 8 mai 1775.*

tous

tous les autres effets de la Nature, des états mitoyens, des degrés & des nuances dont on ne peut saisir que les principaux points. Par exemple, les Solfatares ne sont ni des volcans agissans ni des volcans éteints, & semblent participer des deux. Personne ne les a mieux décrites qu'un de nos savans Académiciens, M. Fougeroux de Bondaroy, & je vais rapporter ici ses principales observations.

« La Solfatare, située à quatre milles de Naples à l'ouest & à deux milles de la mer, est fermée par des montagnes « qui l'entourent de tous côtés. Il faut monter pendant « environ une demi-heure avant que d'y arriver. L'*espace* « compris entre les montagnes, forme un bassin d'environ « 1200 pieds de longueur sur 800 pieds de largeur. Il est « dans un fond par rapport à ces montagnes, sans cependant « être aussi bas que le terrein qu'on a été obligé de « traverser pour y arriver. La terre qui forme le fond de « ce bassin, est un sable très-fin, uni & battu, le terrein « est sec & aride, les plantes n'y croissent point; la « couleur du sable est jaunâtre ..... Le soufre qui s'y « trouve en grande quantité, réuni avec ce sable, sert « sans doute à le colorer. «

Les montagnes qui terminent la plus grande partie « du bassin, n'offrent que des rochers dépouillés de terre « & de plantes; les uns fendus, dont les parties sont « brûlées & calcinées, & qui tous n'offrent aucun arrangement « & n'ont aucun ordre dans leur position ..... « Ils sont recouverts d'une plus ou moins grande quantité «

» de ſoufre qui ſe ſublime dans cette partie de la montagne,
» & dans celle du baſſin qui en eſt proche.
» Le côté oppoſé..... offre un meilleur terrein.....
» auſſi n'y voit-on pas de fourneaux pareils à ceux dont
» nous allons parler, & qui ſe trouvent communément
» dans la partie que l'on vient de décrire.
» Dans pluſieurs endroits du fond du baſſin, on voit
» des ouvertures, des fenêtres ou des bouches d'où il
» ſort de la fumée accompagnée d'une chaleur qui brûleroit
» vivement les mains, mais qui n'eſt pas aſſez grande pour
» allumer du papier.....
» Les endroits voiſins donnent une chaleur qui ſe fait
» ſentir à travers les ſouliers; & il s'en exhale une odeur
» de ſoufre déſagréable....... ſi l'on fait entrer dans le
» terrein un morceau de bois pointu, il ſort auſſitôt une
» vapeur, une fumée pareille à celle qu'exhalent les fentes
» naturelles.....
» Il ſe ſublime par les ouvertures, du ſoufre en petite
» quantité, & un ſel connu ſous le nom de ſel *ammoniac*,
» & qui en a les caractères....
» On trouve ſur pluſieurs des pierres qui environnent
» la Solfatare, *des filets d'alun qui y a fleuri* naturellement...
» Enfin on retire encore du ſoufre de la Solfatare..: cette
» ſubſtance eſt contenue dans des pierres de couleur gri-
» ſâtre, parſemées de parties brillantes, qui dénotent *celles*
» du ſoufre criſtalliſées entre celles de la *pierre*...; & ces
» pierres ſont auſſi quelquefois chargées d'alun....
» En frappant du pied dans le milieu du *baſſin*,

on reconnoît aiſément que le terrein en eſt creux en- «
deſſous. «

Si l'on traverſe le côté de la montagne le plus garni «
de fourneaux, & qu'on la deſcende, on trouve des laves, «
des pierres-ponces, des écumes de volcans, &c. Enfin, «
tout ce qui, par comparaiſon avec les matières que «
donne aujourd'hui le Véſuve, peut démontrer que la «
Solfatare a formé la bouche d'un volcan.... «

Le baſſin de la Solfatare a ſouvent changé de forme; «
on peut conjecturer qu'il en prendra encore d'autres, «
différentes de celle qu'il offre aujourd'hui: ce terrein ſe «
mine & ſe creuſe tous les jours; il forme maintenant «
une voûte qui couvre un abyme.....: ſi cette voûte «
venoit à s'affaiſſer, il eſt probable que ſe rempliſſant «
d'eau, elle produiroit un lac *(g)*. »

M. Fougeroux de Bondaroy, a auſſi fait pluſieurs obſervations ſur les Solfatares de quelques autres endroits de l'Italie.

« J'ai été, dit-il, juſqu'à la ſource d'un ruiſſeau, que l'on paſſe entre Rome & Tivoli, & dont l'eau a une «
forte odeur de foie de ſoufre...: elle forme deux petits «
lacs d'environ 40 toiſes dans leur plus grande étendue... «

L'un de ces lacs, ſuivant la corde que nous avons «
été obligé de filer, a en certains endroits juſqu'à 60, «
70 ou 80 braſſes..... On voit ſur ces eaux pluſieurs «
petites îles flottantes, qui changent quelquefois de place..: «

(g) Mémoires de l'Académie des Sciences, *année 1765, pages 267 juſqu'à 283.*

» elles sont produites par des plantes réduites en une espèce » de tourbe, sur lesquelles les eaux, quoique corrosives, » n'ont plus de prise....

» J'ai trouvé la chaleur de ces eaux de 20 degrés, » tandis que le thermomètre à l'air libre étoit à 18 degrés; » ainsi les observations que nous avons faites n'indiquent » qu'une très-foible chaleur dans ces eaux..: elles exhalent » une odeur fort désagréable...; & cette vapeur change la couleur des végétaux & celle du cuivre *(h)*. »

« La Solfatare de Viterbe, dit M. l'abbé Mazéas, » n'a une embouchure que de trois à quatre pieds; ses eaux » bouillonnent & exhalent une odeur de foie de soufre, » & pétrifient aussi leurs canaux, comme celles de Tivoli..: » leur chaleur est au degré de l'eau bouillante, quel- » quefois au-dessous...; des tourbillons de fumée qui s'en » élèvent quelquefois, annoncent une chaleur plus grande; » & néanmoins le fond du bassin est tapissé des mêmes » plantes qui croissent au fond des lacs & des marais: » ces eaux produisent du vitriol dans les terreins ferru- » gineux, &c. *(i)*

» Dans plusieurs montagnes de l'Apennin, & princi- » palement celles qui sont sur le chemin de Bologne à » Florence, on trouve des feux ou simplement des vapeurs, » qui n'ont besoin que de l'approche d'une flamme pour » brûler elles-mêmes....

(h) Mémoires de l'Académie des Sciences, *année 1770, pages 1 jusqu'à 7.*

(i) Mémoires des Savans étrangers, *tome V, page 325.*

Les feux de la montagne Cénida, proche Pietra- «
mala, ſont placés à différentes hauteurs de la montagne, «
ſur laquelle on compte quatre bouches à feu qui jettent «
des flammes.....: un de ces feux eſt dans un eſpace «
circulaire entouré de buttes..: la terre y paroît brûlée, «
& les pierres ſont plus noires que celles des environs; «
il en ſort çà & là une flamme bleue, vive, ardente, «
claire, qui s'élève à trois ou quatre pieds de hauteur..; «
mais au-delà de l'eſpace circulaire, on ne voit aucun «
feu, quoiqu'à plus de 60 pieds du centre des flammes, «
on s'aperçoive encore de la chaleur que conſerve le «
terrein....., «

Le long d'une fente ou crevaſſe voiſine du feu, on «
entend un bruit ſourd comme ſeroit celui d'un vent qui «
traverſeroit un ſouterrain...; près de ce lieu, on trouve «
deux ſources d'eaux chaudes...: ce terrein dans lequel «
le feu exiſte depuis du temps, n'eſt ni enfoncé ni «
relevé...: on ne voit près du foyer aucune pierre de «
volcan, ni rien qui puiſſe annoncer que ce feu ait jeté; «
cependant des monticules près de cet endroit, raſſemblent «
tout ce qui peut prouver qu'elles ont été anciennement «
formées ou au moins changées par les volcans...: En «
1767, on reſſentit même des ſecouſſes de tremblement «
de terre dans les environs, ſans que le feu changeât, ni «
qu'il donnât plus ou moins de fumée.... «

Environ à dix lieues de Modène, dans un endroit «
appelé *Barigazzo*, il y a encore cinq ou ſix bouches «
où paroiſſent des flammes dans certains temps, qui «

» s'éteignent par un vent violent : il y a aussi des vapeurs
» qui demandent l'approche d'un corps enflammé pour
» prendre feu.... Mais malgré les restes non équivoques
» d'anciens volcans éteints, qui subsistent dans la plupart de
» ces montagnes, les feux qui s'y voient aujourd'hui ne
» sont point de nouveaux volcans qui s'y forment, puisque
ces feux ne jettent aucune substance de volcans *(k)*. »

Les eaux thermales, ainsi que les fontaines de Pétrole, & des autres bitumes & huiles terrestres, doivent être regardées comme une autre nuance entre les volcans éteints & les volcans en action : lorsque les feux souterrains se trouvent voisins d'une mine de charbon, ils la mettent en distillation, & c'est-là l'origine de la plupart des sources de bitume ; ils causent de même la chaleur des eaux thermales qui coulent dans leur voisinage ; mais ces feux souterrains brûlent tranquillement aujourd'hui ; on ne reconnoît leurs anciennes explosions que par les matières qu'ils ont autrefois rejetées : ils ont cessé d'agir lorsque les mers s'en sont éloignées ; & je ne crois pas, comme je l'ai dit, qu'on ait jamais à craindre le retour de ces funestes explosions, puisqu'il y a toute raison de penser que la mer se retirera toujours de plus en plus.

I V.

Des Laves & Basaltes.

A tout ce que nous venons d'exposer au sujet des

(k) Mémoire sur le Pétrole, par M. Fougeroux de Bondaroy, dans ceux de l'Académie des Sciences, *année 1770, page 45 & suiv.*

volcans, nous ajouterons quelques confidérations fur le mouvement des laves, fur le temps néceffaire à leur refroidiffement & fur celui qu'exige leur converfion en terre végétale.

» La lave qui s'écoule ou jaillit du pied des éminences formées par les matières que le volcan vient de rejeter, eft un verre impur en liquéfaction, & dont la matière tenace & vifqueufe n'a qu'une demi-fluidité, ainfi les torrens de cette matière vitrifiée coulent lentement en comparaifon des torrens d'eau, & néanmoins ils arrivent fouvent à d'affez grandes diftances; mais il y a dans ces torrens de feu un mouvement de plus que dans les torrens d'eau; ce mouvement tend à foulever toute la maffe qui coule, & il eft produit par la force expanfive de la chaleur dans l'intérieur du torrent embrafé; la furface extérieure fe refroidiffant la première, le feu liquide continue à couler au-deffous, & comme l'action de la chaleur fe fait en tout fens, ce feu qui cherche à s'échapper, foulève les parties fupérieures déjà confolidées & fouvent les force à s'élever perpendiculairement; c'eft de-là que proviennent ces groffes maffes de laves en forme de rochers qui fe trouvent dans le cours de prefque tous les torrens où la pente n'eft pas rapide. Par l'effort de cette chaleur intérieure, la lave fait fouvent des explofions, fa furface s'entr'ouvre & la matière liquide jaillit de l'intérieur & forme ces maffes élevées au-deffus du niveau du torrent. Le P. de la Torré eft, je crois, le premier qui ait remarqué ce mouvement

intérieur dans les laves ardentes, & ce mouvement eſt d'autant plus violent qu'elles ont plus d'épaiſſeur & que la pente eſt plus douce; c'eſt un effet général & commun dans toutes les matières liquéfiées par le feu & dont on peut donner des exemples que tout le monde eſt à portée de vérifier dans les forges *(l)*. Si l'on obſerve les gros lingots de fonte de fer qu'on appelle *gueuſes*, qui coulent dans un moule ou canal dont la pente eſt preſque horizontale, on s'apercevra aiſément qu'elles tendent à ſe courber en effet d'autant plus qu'elles ont plus d'épaiſſeur *(m)*. Nous avons démontré par les expériences

(l) La lave des fourneaux à fondre le fer, ſubit les mêmes effets: Lorſque cette matière vitreuſe coule lentement ſur la *Dame*, & qu'elle s'accumule à ſa baſe, on voit ſe former des éminences, qui ſont des bulles de verre concaves, ſous une forme hémiſphérique. Ces bulles crèvent, lorſque la force expanſive eſt très-active, & que la matière a moins de fluidité; alors il en ſort avec bruit un jet rapide de flamme: lorſque cette matière vitreuſe eſt aſſez adhérente pour ſouffrir une grande dilatation, ces bulles, qui ſe forment à ſa ſurface, prennent un volume de 8 à 10 pouces de diamètre, ſans ſe crever: lorſque la vitrification en eſt moins achevée, & qu'elle a une conſiſtance viſqueuſe & tenace, ces bulles occupent peu de volume, & la matière, en s'affaiſſant ſur elle-même, forme des éminences concaves, que l'on nomme *yeux-de-crapaud*: Ce qui ſe paſſe ici en petit dans le *laitier* des fourneaux de forge, arrive en grand dans les laves des volcans.

(m) Je ne parle pas ici des autres cauſes particulières qui ſouvent occaſionnent la courbure des lingots de fonte: Par exemple, lorſque la fonte n'eſt pas bien fluide, lorſque le moule eſt trop humide, ils ſe courbent beaucoup plus, parce que ces cauſes concourent à augmenter

expériences rapportées dans les Mémoires précédens, que les temps de la consolidation sont à très-peu-près proportionnels aux épaisseurs, & que la surface de ces lingots étant déjà consolidée, l'intérieur en est encore liquide: c'est cette chaleur intérieure qui soulève & fait bomber le lingot; & si son épaisseur étoit plus grande, il y auroit, comme dans les torrens de lave, des explosions, des ruptures à la surface, & des jets perpendiculaires de matière métallique poussée au-dehors par l'action du feu renfermé dans l'intérieur du lingot. Cette explication, tirée de la nature même de la chose, ne laisse aucun doute sur l'origine de ces éminences qu'on trouve fréquemment dans les vallées & les plaines que les laves ont parcourues & couvertes.

Mais lorsqu'après avoir coulé de la montagne & traversé les campagnes, la lave toujours ardente, arrive aux rivages de la mer, son cours se trouve tout-à-coup arrêté, le torrent de feu se jette comme un ennemi puissant & fait d'abord reculer les flots; mais l'eau par son immensité, par sa froide résistance & par la puissance de saisir & d'éteindre le feu, consolide en peu d'instans la matière du torrent, qui dès-lors ne peut aller plus loin, mais s'élève, se charge de nouvelles couches, & forme un mur à-plomb, de la hauteur duquel le torrent

augmenter l'effet de la première; ainsi l'humidité de la terre, sur laquelle coulent les torrens de la lave, aide encore à la chaleur intérieure à en soulever la masse, & à la faire éclater en plusieurs endroits par des explosions suivies de ces jets de matière dont nous avons parlé.

de lave tombe alors perpendiculairement, & s'applique contre le mur à-plomb qu'il vient de former: c'eſt par cette chute & par le ſaiſiſſement de la matière ardente, que ſe forment les priſmes de baſalte *(n)* & leurs colonnes articulées. Ces priſmes ſont ordinairement à cinq, ſix ou ſept faces, & quelquefois à quatre ou à trois, comme auſſi à huit ou neuf faces: leurs colonnes ſont formées par la chute perpendiculaire de la lave dans les flots de la mer, ſoit qu'elle tombe du haut des rochers de la côte, ſoit qu'elle forme elle-même le mur à-plomb qui produit ſa chute perpendiculaire: dans tous les cas, le froid & l'humidité de l'eau qui ſaiſiſſent cette matière toute pénétrée de feu, en conſolidant les ſurfaces au moment même de ſa chute, les faiſceaux qui tombent du torrent de lave dans la mer s'appliquent les uns contre les autres; & comme la chaleur intérieure des faiſceaux tend à les dilater, ils ſe font une réſiſtance réciproque; & il arrive le même effet que dans le renflement des pois, ou plutôt des graines cylindriques, qui ſeroient preſſées dans un vaiſſeau clos rempli d'eau qu'on feroit bouillir; chacune de ces graines deviendroit hexagone par la compreſſion réciproque; & de même, chaque faiſceau de lave devient à pluſieurs faces, par la dilatation & la

(n) Je n'examinerai point ici l'origine de ce nom *baſalte*, que M. Deſmarets, ſavant Naturaliſte, de l'Académie des Sciences, croit avoir été donné par les Anciens à deux pierres de nature différente; & je ne parle ici que du *baſalte lave*, qui eſt en forme de colonnes priſmatiques.

résistance réciproques : & lorsque la résistance des faisceaux environnans est plus forte que la dilatation du faisceau environné, au lieu de devenir hexagone, il n'est que de trois, quatre ou cinq faces : au contraire, si la dilatation du faisceau environné est plus forte que la résistance de la matière environnante, il prend sept, huit ou neuf faces, toujours sur sa longueur, ou plutôt sur sa hauteur perpendiculaire.

Les articulations transversales de ces colonnes prismatiques, sont produites par une cause encore plus simple ; les faisceaux de lave ne tombent pas comme une gouttière régulière & continue, ni par masses égales : pour peu donc qu'il y ait d'intervalle dans la chute de la matière, la colonne à demi consolidée à sa surface supérieure, s'affaisse en creux par le poids de la masse qui survient, & qui dès-lors se moule en convexe dans la concavité de la première ; & c'est ce qui forme les espèces d'articulations qui se trouvent dans la plupart de ces colonnes prismatiques : mais lorsque la lave tombe dans l'eau par une chute égale & continue, alors la colonne de basalte est aussi continue dans toute sa hauteur, & l'on n'y voit point d'articulations. De même, lorsque par une explosion, il s'élance du torrent de lave quelques masses isolées, cette masse prend alors une figure globuleuse ou elliptique, ou même tortillée en forme de cables ; & l'on peut rappeler à cette explication simple, toutes les formes sous lesquelles se présentent les basaltes & les laves figurées.

C'eſt à la rencontre du torrent de lave avec les flots & à ſa prompte conſolidation, qu'on doit attribuer l'origine de ces côtes hardies qu'on voit dans toutes les mers qui ſont au pied des volcans. Les anciens remparts de baſalte qu'on trouve auſſi dans l'intérieur des continens, démontrent la préſence de la mer & ſon voiſinage des volcans dans le temps que leurs laves ont coulé. Nouvelle preuve qu'on peut ajouter à toutes celles que nous avons données de l'ancien ſéjour des eaux ſur toutes les terres actuellement habitées.

Les torrens de lave ont depuis cent juſqu'à deux & trois mille toiſes de largeur, & quelquefois cent cinquante & même deux cents pieds d'épaiſſeur ; & comme nous avons trouvé par nos expériences, que le temps du refroidiſſement du verre eſt à celui du refroidiſſement du fer comme 132 ſont à 236 *(o)*, & que les temps reſpectifs de leur conſolidation ſont à peu-près dans ce même rapport *(p)*, il eſt aiſé d'en conclure que, pour conſolider une épaiſſeur de dix pieds de verre ou de lave, il faut 201 $\frac{21}{59}$ minutes, puiſqu'il faut 360 minutes pour la conſolidation de dix pieds d'épaiſſeur de fer; par conſéquent, il faut 2014 minutes ou 67 heures 8 minutes pour la conſolidation de deux cents pieds d'épaiſſeur de lave: & par la même règle, on trouvera qu'il faut environ onze fois plus de temps, c'eſt-à-dire, 30 jours $\frac{17}{24}$, ou un mois, pour que la ſurface de cette lave de deux

(o) Supplément, *tome I, page 225.*

(p) Idem, *tome II, page 27.*

cents pieds d'épaisseur soit assez froide pour qu'on puisse la toucher; d'où il résulte qu'il faut un an pour refroidir une lave de deux cents pieds d'épaisseur assez pour qu'on puisse la toucher sans se brûler à un pied de profondeur, & qu'à dix pieds de profondeur, elle sera encore assez chaude au bout de dix ans pour qu'on ne puisse la toucher, & cent ans, pour être refroidie au même point jusqu'au milieu de son épaisseur. M. Brydone rapporte qu'après plus de quatre ans, la lave qui avoit coulé en 1766, au pied de l'Etna, n'étoit pas encore refroidie: Il dit aussi « avoir vu une couche de lave de quelques pieds, produite par l'éruption du Vésuve, qui resta rouge « de chaleur au centre, long-temps après que la surface « fut refroidie, & qu'en plongeant un bâton dans ses cre- « vasses, il prenoit feu à l'instant, quoiqu'il n'y eût au- « dehors aucune apparence de chaleur. » *Massa*, auteur Sicilien, digne de foi, dit « qu'étant à Catane, huit ans après la grande éruption de 1669, il trouva qu'en plu- « sieurs endroits la lave n'étoit pas encore froide *(q)*. »

M. le Chevalier Hamilton laissa tomber des morceaux de bois sec dans une fente de lave du Vésuve, vers la fin d'avril 1771, ils furent enflammés dans l'instant: quoique cette lave fût sortie du volcan le 19 octobre 1767, elle n'avoit point de communication avec le foyer du volcan; & l'endroit où il fit cette expérience, étoit éloigné au moins de quatre milles de la bouche d'où

(q) Voyage en Sicile, *tome I, page 213.*

cette lave avoit jailli. Il eſt très-perſuadé qu'il faut bien des années avant qu'une lave, de l'épaiſſeur de celle-ci (d'environ deux cents pieds) ſe refroidiſſe.

Je n'ai pu faire des expériences ſur la conſolidation & le refroidiſſement, qu'avec des boulets de quelques pouces de diamètre; le ſeul moyen de faire ces expériences plus en grand, ſeroit d'obſerver les laves & de comparer les temps employés à leur conſolidation & refroidiſſement ſelon leurs différentes épaiſſeurs; je ſuis perſuadé que ces obſervations confirmeroient la loi que j'ai établie pour le refroidiſſement depuis l'état de fuſion juſqu'à la température actuelle, & quoiqu'à la rigueur ces nouvelles obſervations ne ſoient pas néceſſaires pour confirmer ma théorie, elles ſerviroient à remplir le grand intervalle qui ſe trouve entre un boulet de canon & une planète.

Il nous reſte à examiner la nature des laves & à démontrer qu'elles ſe convertiſſent, avec le temps, en une terre fertile, ce qui nous rappelle l'idée de la première converſion des ſcories du verre primitif qui couvroient la ſurface entière du globe après ſa conſolidation.

« On ne comprend pas ſous le nom de laves, dit » M. de la Condamine, toutes les matières ſorties de la » bouche d'un volcan, telles que les cendres, les pierres-» ponces, le gravier, le ſable; mais ſeulement celles qui » réduites par l'action du feu dans un état de liquidité, » forment en ſe refroidiſſant, des maſſes ſolides dont la » dureté ſurpaſſe celle du marbre. Malgré cette reſtriction,

on conçoit qu'il y aura encore bien des eſpèces de laves, «
ſelon le différent degré de fuſion du mélange, ſelon qu'il «
participera plus ou moins du métal, & qu'il ſera plus «
ou moins intimement uni avec diverſes matières. J'en «
diſtingue ſur-tout trois eſpèces, & il y en a bien d'in- «
termédiaires. La lave la plus pure, reſſemble quand elle «
eſt polie, à une pierre d'un gris ſale & obſcur; elle eſt «
liſſe, dure, peſante, parſemée de petits fragmens ſem- «
blables à du marbre noir & de points blanchâtres: elle «
paroît contenir des parties métalliques: elle reſſemble «
au premier coup-d'œil à la ſerpentine lorſque la couleur «
de la lave ne tire point ſur le vert; elle reçoit un «
aſſez beau poli, plus ou moins vif dans ſes différentes «
parties; on en fait des tables, des chambranles de «
cheminée, &c. «

La lave la plus groſſière eſt inégale & raboteuſe; elle «
reſſemble fort à des ſcories de forge ou écumes de fer. «
La lave la plus ordinaire tient un milieu entre ces deux «
extrêmes; c'eſt celle que l'on voit répandue en groſſes «
maſſes ſur les flancs du Véſuve & dans les campagnes «
voiſines. Elle y a coulé par torrens: elle a formé en ſe «
refroidiſſant des maſſes ſemblables à des rochers ferru- «
gineux & rouillés, & ſouvent épais de pluſieurs pieds. «
Ces maſſes ſont interrompues & ſouvent recouvertes par «
des amas de cendres & de matières calcinées... C'eſt «
ſous pluſieurs lits alternatifs de laves, de cendres & de «
terre dont le total fait une croûte de 60 à 80 pieds «
d'épaiſſeur, qu'on a trouvé des temples, des portiques, «

des ſtatues, un théâtre, une ville entière, &c *(r)*..... »

« Preſque toujours, dit M. Fougeroux de Bondaroy, » immédiatement après l'éruption d'une terre brûlée ou » d'une eſpèce de cendre....: le Véſuve jette la lave...: » elle coule par les fentes qui ſont faites à la montagne...

» La matière minérale enflammée, fondue & coulante, » ou la lave proprement dite, ſort par les fentes ou crevaſſes » avec plus ou moins d'impétuoſité, & en plus ou moindre » quantité, ſuivant la force de l'éruption; elle ſe répand » à une diſtance plus ou moins grande, ſuivant ſon degré » de fluidité, & ſuivant la pente de la montagne qu'elle » ſuit, qui retarde plus ou moins ſon refroidiſſement...

» Celle qui garnit maintenant une partie du terrein » dans le bas de la montagne, & qui deſcend quelquefois » juſqu'au pied de Portici....., forme de grandes maſſes » dures, peſantes & hériſſées de pointes ſur leur ſurface » ſupérieure: la ſurface qui porte ſur le terrein eſt plus » plate; comme ces morceaux ſont les uns ſur les autres, » ils reſſemblent un peu aux flots de la mer; quand les » morceaux ſont plus grands & plus amoncelés, ils prennent » la figure des rochers.....

» *En ſe refroidiſſant, la lave affecte différentes formes...* » La plus commune eſt en tables plus ou moins grandes, » quelques morceaux ont juſqu'à ſix, ſept & huit pieds de » dimenſions; elle s'eſt ainſi caſſée & rompue en ceſſant

---

(r) Mémoires de l'Académie des Sciences, *année 1757, p. 374 & ſuivantes.*

» d'être

d'être liquide & en se refroidissant; c'est cette espèce de laves dont la superficie est hérissée de pointes...

La seconde espèce ressemble à de gros cordages; elle se trouve toujours proche l'ouverture, paroît s'être figée promptement & avoir roulé avant de s'être durcie: elle est moins pesante que celle de la première espèce; elle est aussi plus fragile, moins dure & plus bitumineuse; en la cassant, on voit que sa substance est moins serrée que dans la première.....

On trouve au haut de la montagne une troisième espèce de lave, qui est brillante, disposée en filets qui quelquefois se croisent; elle est lourde & d'un rouge violet..... Il y a des morceaux qui sont sonores, & qui ont la figure de stalactites..... Enfin on trouve à certaines parties de la montagne, des laves qui affectoient une forme sphérique, & qui paroissoient avoir roulé: on conçoit aisément comment la forme de ces laves peut varier suivant une infinité de circonstances, &c. *(f)*

Il entre des matières de toutes espèces dans la composition des laves, on a tiré du fer & un peu de cuivre de celles du sommet du Vésuve, il y en a même quelques-unes d'assez métalliques pour conserver la flexibilité du métal; j'ai vu de grandes tables de laves de deux pouces d'épaisseur, travaillées & polies comme des tables de marbre, se courber par leur propre poids; j'en ai vu

---

(f) Mémoires de l'Académie des Sciences, *année 1766, page 75 & suivantes.*

d'autres qui plioient ſous une forte charge, mais qui reprenoient le plan horizontal par leur élaſticité.

Toutes les laves étant réduites en poudre, ſont comme le verre, ſuſceptibles d'être converties par l'intermède de l'eau, d'abord en argile, & peuvent devenir enſuite, par le mélange des pouſſières & des détrimens de végétaux, d'excellens terreins. Ces faits ſont démontrés par les belles & grandes forêts qui environnent l'Etna, qui toutes ſont ſur un fond de lave recouvert d'une bonne terre de pluſieurs pieds d'épaiſſeur; les cendres ſe convertiſſent encore plus vîte en terre que les poudres de verre & de laves: on voit dans la cavité des cratères des anciens volcans actuellement éteints, des terreins fertiles, on en trouve de même ſur le cours de tous les anciens torrens de lave. Les dévaſtations cauſées par les volcans, ſont donc limitées par le temps, & comme la Nature tend toujours plus à produire qu'à détruire; elle répare dans l'eſpace de quelques ſiècles les dévaſtations du feu ſur la terre & lui rend ſa fécondité en ſe ſervant même des matériaux lancés pour la deſtruction.

ADDITION

A l'Article qui a pour titre: Des Cavernes, *page 545.*

Sur les Cavernes formées par le feu primitif, page 550.

JE n'ai parlé dans ma Théorie de la Terre, que de deux ſortes de cavernes, les unes produites par le feu des volcans, & les autres par le mouvement des eaux ſouterraines: ces deux eſpèces de cavernes ne ſont pas ſituées à de grandes profondeurs; elles ſont même nouvelles, en comparaiſon des autres cavernes bien plus vaſtes & bien plus anciennes, qui ont dû ſe former dans le temps de la conſolidation du globe; car c'eſt dès-lors que ſe ſont faites les éminences & les profondeurs de ſa ſuperficie, & toutes les bourſouflures & cavités de ſon intérieur, ſur-tout dans les parties voiſines de la ſurface. Pluſieurs de ces cavernes produites par le feu primitif, après s'être ſoutenues pendant quelque temps, ſe ſont enſuite fendues par le refroidiſſement ſucceſſif, qui diminue le volume de toute matière; bientôt elles ſe feront écroulées, & par leur affaiſſement, elles ont formé les baſſins actuels de la mer, où les eaux qui étoient autrefois très-élevées au-deſſus de ce niveau, ſe ſont écoulées & ont abandonné les terres qu'elles

couvroient dans le commencement: il eſt plus que probable qu'il ſubſiſte encore aujourd'hui dans l'intérieur du globe un certain nombre de ces anciennes cavernes, dont l'affaiſſement pourra produire de ſemblables effets, en abaiſſant quelques eſpaces du globe, qui deviendront dès-lors de nouveaux réceptacles pour les eaux; & dans ce cas, elles abandonneront en partie le baſſin qu'elles occupent aujourd'hui, pour couler par leur pente naturelle dans ces endroits plus bas. Par exemple, on trouve des bancs de coquilles marines ſur les Pyrénées juſqu'à 1500 toiſes de hauteur au-deſſus du niveau de la mer actuelle. Il eſt donc bien certain que les eaux, dans le temps de la formation de ces coquilles, étoient de 1500 toiſes plus élevées qu'elles ne le ſont aujourd'hui; mais lorſqu'au bout d'un temps, les cavernes qui ſoutenoient les terres de l'eſpace où gît actuellement l'Océan Atlantique ſe ſont affaiſſées, les eaux qui couvroient les Pyrénées & l'Europe entière auront coulé avec rapidité pour remplir ces baſſins, & auront par conſéquent laiſſé à découvert toutes les terres de cette partie du Monde. La même choſe doit s'entendre de tous les autres pays: il paroît qu'il n'y a que les ſommets des plus hautes montagnes auxquels les eaux de la mer n'aient jamais atteint, parce qu'ils ne préſentent aucun débris des productions marines & ne donnent pas des indices auſſi évidens du ſéjour des mers: néanmoins, comme quelques-unes des matières dont ils ſont compoſés, quoique toutes du genre vitreſcible, ſemblent n'avoir pris leur ſolidité, leur

consistance & leur dureté, que par l'intermède & le gluten de l'eau, & qu'elles paroissent s'être formées, comme nous l'avons dit, dans les masses de sable ou de poussière de verre, qui étoient autrefois aussi élevées que ces pics de montagnes, & que les eaux des pluies ont, par succession de temps, entraînés à leur pied; on ne doit pas prononcer affirmativement que les eaux de la mer ne se soient jamais trouvées qu'au niveau où l'on trouve des coquilles; elles ont pu être encore plus élevées, même avant le temps où leur température a permis aux coquilles d'exister. La plus grande hauteur à laquelle s'est trouvée la mer universelle ne nous est pas connue; mais c'est en savoir assez, que de pouvoir assurer que les eaux étoient élevées de 1500 ou 2000 toises au-dessus de leur niveau actuel, puisque les coquilles se trouvent à 1500 toises dans les Pyrénées & à 2000 toises dans les Cordelières.

Si tous les pics des montagnes étoient formés de verre solide, ou d'autres matières produites immédiatement par le feu, il ne seroit pas nécessaire de recourir à l'autre cause, c'est-à-dire, au séjour des eaux, pour concevoir comment elles ont pris leur consistance; mais la plupart de ces pics ou pointes de montagnes paroissent être composées de matières qui, quoique vitrescibles, ont pris leur solidité & acquis leur nature par l'intermède de l'eau. On ne peut donc guère décider si le feu primitif seul a produit leur consistance actuelle, ou si l'intermède & le gluten de l'eau de la mer n'ont pas

été nécessaires pour achever l'ouvrage du feu, & donner à ces masses vitrescibles la nature qu'elles nous présentent aujourd'hui. Au reste, cela n'empêche pas que le feu primitif, qui d'abord a produit les plus grandes inégalités sur la surface du globe, n'ait eu la plus grande part à l'établissement des chaînes de montagnes qui en traversent la surface, & que les noyaux de ces grandes montagnes ne soient tous des produits de l'action du feu, tandis que les contours de ces mêmes montagnes n'ont été disposés & travaillés par les eaux que dans des temps subséquens ; en sorte que c'est sur ces mêmes contours & à de certaines hauteurs, que l'on trouve des dépôts de coquilles & d'autres productions de la mer.

Si l'on veut se former une idée nette des plus anciennes cavernes, c'est-à-dire, de celles qui ont été formées par le feu primitif, il faut se représenter le globe terrestre dépouillé de toutes ses eaux, & de toutes les matières qui en recouvrent la surface jusqu'à la profondeur de mille ou douze cents pieds. En séparant par la pensée cette couche extérieure de terre & d'eau, le globe nous présentera la forme qu'il avoit à peu-près dans les premiers temps de sa consolidation. La roche vitrescible, ou si l'on veut le verre fondu, en compose la masse entière ; & cette matière, en se consolidant & se refroidissant, a formé, comme toutes les autres matières fondues, des éminences, des profondeurs, des cavités, des boursouflures dans toute l'étendue de la surface du globe. Ces cavités intérieures formées par le feu sont

les cavernes primitives, & ſe trouvent en bien plus grand nombre vers les contrées du Midi que dans celles du Nord, parce que le mouvement de rotation qui a élevé ces parties de l'Équateur avant la conſolidation, y a produit un plus grand déplacement de la matière, & en retardant cette même conſolidation, aura concouru avec l'action du feu, pour produire un plus grand nombre de bourſouflures & d'inégalités dans cette partie du globe que dans toute autre. Les eaux venant des Pôles n'ont pu gagner ces contrées méridionales encore brûlantes que quand elles ont été refroidies; les cavernes qui les ſoutenoient s'étant ſucceſſivement écroulées, la ſurface s'eſt abaiſſée & rompue en mille & mille endroits. Les plus grandes inégalités du globe ſe trouvent par cette raiſon dans les climats méridionaux : les cavernes primitives y ſont encore en plus grand nombre que par-tout ailleurs; elles y ſont auſſi ſituées plus profondément, c'eſt-à-dire, peut-être juſqu'à cinq & ſix lieues de profondeur, parce que la matière du globe a été remuée juſqu'à cette profondeur par le mouvement de rotation, dans le temps de ſa liquéfaction. Mais les cavernes qui ſe trouvent dans les hautes montagnes ne doivent pas toutes leur origine à cette même cauſe du feu primitif; celles qui giſſent le plus profondément au-deſſous de ces montagnes, ſont les ſeules qu'on puiſſe attribuer à l'action de ce premier feu : les autres, plus extérieures & plus élevées dans la montagne, ont été formées par des cauſes ſecondaires, comme nous l'avons expoſé. Le globe, dépouillé des

eaux & des matières qu'elles ont transportées, offre donc à sa surface un sphéroïde bien plus irrégulier qu'il ne nous paroît l'être avec cette enveloppe. Les grandes chaînes de montagnes, leurs pics, leurs cornes, ne nous présentent peut-être pas aujourd'hui la moitié de leur hauteur réelle; toutes sont attachées par leur base à la roche vitrescible qui fait le fond du globe, & sont de la même nature : ainsi l'on doit compter trois espèces de cavernes produites par la Nature; les premières, en vertu de la puissance du feu primitif; les secondes, par l'action des eaux; & les troisièmes, par la force des feux souterrains; & chacune de ces cavernes différentes par leur origine, peuvent être distinguées & reconnues à l'inspection des matières qu'elles contiennent ou qui les environnent.

ADDITIONS

A l'Article qui a pour titre : De l'effet des Pluies, des Marécages, des Bois souterrains, des Eaux souterraines, *volume I, page 569.*

I.

Sur l'éboulement & le déplacement de quelques terreins.

LA rupture des cavernes & l'action des feux souterrains, sont les principales causes des grands éboulemens de la Terre, mais souvent il s'en fait aussi par de plus petites causes; la filtration des eaux en délayant les argiles sur lesquelles portent les rochers de presque toutes les montagnes calcaires, a souvent fait pencher ces montagnes & causé des éboulemens assez remarquables pour que nous devions en donner ici quelques exemples.

« En 1757, dit M. Perronet, une partie du terrein qui se trouve situé à mi-côte avant d'arriver au château « de Croix-fontaine, s'entr'ouvrit en nombre d'endroits « & s'éboula successivement par parties; le mur de terrasse « qui retenoit le pied de ces terres, fut renversé, & on « fut obligé de transporter plus loin le chemin qui étoit « établi le long du mur... Ce terrein étoit porté sur une « base de terre inclinée. » Ce savant & premier Ingénieur de nos ponts & chaussées, cite un autre accident de même espèce arrivé en 1733 à Pardines, près d'Issoire

en Auvergne; le terrein, ſur environ 400 toiſes de longueur & 300 toiſes de largeur, deſcendit ſur une prairie aſſez éloignée, avec les maiſons, les arbres & ce qui étoit deſſus. Il ajoute que l'on voit quelquefois des parties conſidérables de terrein emportées, ſoit par des réſervoirs ſupérieurs d'eau, dont les digues viennent à ſe rompre, ou par une fonte ſubite de neiges. En 1757, au village de Guet, à dix lieues de Grenoble, ſur la route de Briançon, tout le terrein, lequel eſt en pente, gliſſa & deſcendit en un inſtant vers le Drac, qui en eſt éloigné d'environ un tiers de lieue, la terre ſe fendit dans le village & la partie qui a gliſſé ſe trouve de 6, 8 & 9 pieds plus baſſe qu'elle n'étoit; ce terrein étoit poſé ſur un rocher aſſez uni & incliné à l'horizon d'environ 40 degrés *(a)*.

Je puis ajouter à ces exemples un autre fait, dont j'ai eu tout le temps d'être témoin & qui m'a même occaſionné une dépenſe aſſez conſidérable. Le tertre iſolé ſur lequel eſt ſitué la ville & le vieux château de Montbard, eſt élevé de 140 pieds au-deſſus de la rivière, & la côte la plus rapide eſt celle du nord-eſt; ce tertre eſt couronné de rochers calcaires dont les bancs pris enſemble ont 54 pieds d'épaiſſeur; par-tout ils portent ſur un maſſif de glaiſe, qui par conſéquent a juſqu'à la rivière 66 pieds d'épaiſſeur; mon jardin environné de pluſieurs terraſſes, eſt ſitué ſur le ſommet de ce tertre;

(a) Hiſtoire de l'Académie des Sciences, *année 1769, page 233 & ſuivantes.*

une partie du mur, longue de 25 à 26 toises, de la dernière terrasse du côté du nord-est où la pente est la plus rapide, a glissé tout d'une pièce en faisant refouler le terrein inférieur & il seroit descendu jusqu'au niveau du terrein voisin de la rivière, si l'on n'eût pas prévenu son mouvement progressif en le démolissant; ce mur avoit 7 pieds d'épaisseur & il étoit fondé sur la glaise; ce mouvement se fit très-lentement; je reconnus évidemment qu'il n'étoit occasionné que par le suintement des eaux; toutes celles qui tombent sur la plate-forme du sommet de ce tertre, pénètrent par les fentes des rochers jusqu'à 54 pieds sur le massif de glaise qui leur sert de base; on en est assuré par les deux puits qui sont sur la plate-forme & qui ont en effet 54 pieds de profondeur, ils sont pratiqués du haut en bas dans les bancs calcaires: toutes les eaux pluviales qui tombent sur cette plate-forme & sur les terrasses adjacentes, se rassemblent donc sur le massif d'argile ou glaise auquel aboutissent les fentes perpendiculaires de ces rochers; elles forment de petites sources en différens endroits qui sont encore clairement indiquées par plusieurs puits, tous abondans & creusés au-dessous de la couronne des rochers; & dans tous les endroits où l'on tranche ce massif d'argile par des fossés, on voit l'eau suinter & venir d'en haut; il n'est donc pas étonnant que des murs, quelque solides qu'ils soient, glissent sur le premier banc de cette argile humide, s'ils ne sont pas fondés à plusieurs pieds au-dessous, comme je l'ai fait faire en les reconstruisant; néanmoins

la même chofe eft encore arrivée du côté du nord-oueft de ce tertre où la pente eft plus douce & fans fources apparentes; on avoit tiré de l'argile à 12 ou 15 pieds de diftance d'un gros mur épais de 11 pieds fur 35 de hauteur & 12 toifes de longueur; ce mur eft conftruit de très-bons matériaux, & il fubfifte depuis plus de neuf cents ans: cette tranchée où l'on tiroit de l'argile & qui ne defcendoit pas à plus de 4 à 5 pieds, a néanmoins fait faire un mouvement à cet énorme mur; il penche d'environ 15 pouces fur fa hauteur perpendiculaire, & je n'ai pu le retenir & prévenir fa chute que par des piliers buttans de 7 à 8 pieds de faillie fur autant d'épaiffeur, fondés à 14 pieds de profondeur.

De ces faits particuliers, j'ai tiré une conféquence générale dont aujourd'hui on ne fera pas autant de cas que l'on en auroit fait dans les fiècles paffés, c'eft qu'il n'y a pas un château ou fortereffe fituée fur des hauteurs, qu'on ne puiffe aifément faire couler dans la plaine ou vallée, au moyen d'une fimple tranchée de 10 ou 12 pieds de profondeur fur quelques toifes de largeur, en pratiquant cette tranchée à une petite diftance des derniers murs, & choififfant pour l'établir le côté où la pente eft la plus rapide. Cette manière dont les Anciens ne fe font pas doutés, leur auroit épargné bien des béliers & d'autres machines de guerre, & aujourd'hui même on pourroit s'en fervir avantageufement dans plufieurs cas; je me fuis convaincu par mes yeux, lorfque ces murs ont gliffé, que fi la tranchée qu'on a faite pour

les reconſtruire n'eût pas été promptement remplie de forte maçonnerie, les murs anciens & les deux tours qui ſubſiſtent encore en bon état depuis neuf cents ans, & dont l'une a 125 pieds de hauteur, auroient coulé dans le vallon avec les rochers ſur leſquels ces tours & ces murs ſont fondés: & comme toutes nos collines compoſées de pierres calcaires portent généralement ſur un fond d'argile, dont les premiers lits ſont toujours plus ou moins humectés par les eaux qui filtrent dans les fentes des rochers & deſcendent juſqu'à ce premier lit d'argile; il me paroît certain qu'en éventant cette argile, *c'eſt-à-dire en expoſant à l'air par une tranchée ces premiers lits imbibés des eaux, la maſſe entière des* rochers & du terrein qui porte ſur ce maſſif d'argile, couleroit en gliſſant ſur le premier lit & deſcendroit juſque dans la tranchée en peu de jours, ſur-tout dans un temps de pluie. Cette manière de démanteler une forteresse eſt bien plus ſimple que tout ce qu'on a pratiqué juſqu'ici, & l'expérience m'a démontré que le ſuccès en eſt certain.

I I.

Sur la Tourbe, page 574.

On peut ajouter à ce que j'ai dit ſur les tourbes, les faits ſuivans :

Dans les châtellenies & ſubdélégations de Bergues-Saint-Winock, Furnes & Bourbourg, on trouve de la tourbe à trois ou quatre pieds ſous terre ; ordinairement

ces lits de tourbes ont deux pieds d'épaiſſeur, & ſont composés de bois pourris, d'arbres même entiers, avec leurs branches & leurs feuilles dont on connoît l'eſpèce, & particulièrement de coudriers, qu'on reconnoît à leurs noiſettes encore exiſtantes, entre-mêlées de différentes eſpèces de roſeaux faiſant corps enſemble.

D'où viennent ces lits de tourbes qui s'étendent depuis Bruges par-tout le plat-pays de la Flandre juſqu'à la rivière d'Aa, entre les dunes & les terres élevées des environs de Bergues, &c? Il faut que dans les ſiècles reculés, lorſque la Flandre n'étoit qu'une vaſte forêt, une inondation ſubite de la mer ait ſubmergé tout le pays & en ſe retirant ait dépoſé tous les arbres, bois & roſeaux qu'elle avoit déracinés & détruits dans cet eſpace de terrein, qui eſt le plus bas de la Flandre, & que cet évènement ſoit arrivé vers le mois d'août ou ſeptembre, puiſqu'on trouve encore les feuilles aux arbres, ainſi que les noiſettes aux coudriers. Cette inondation doit avoir été bien long-temps avant la conquête que fit Jules Céſar, de cette province, puiſque les écrits des Romains, depuis cette époque, n'en ont pas fait mention *(b)*.

Quelquefois on trouve des végétaux dans le ſein de la terre, qui ſont dans un état différent de celui de la tourbe ordinaire; par exemple, au mont Ganelon près de Compiegne, on voit d'un côté de la montagne, les carrières de belles pierres & les huîtres foſſiles dont nous

(b) Mémoire pour la ſubdélégation de Dunkerque, relativement à l'Hiſtoire Naturelle de ce canton.

avons parlé, & de l'autre côté de la montagne on trouve à mi-côte, un lit de feuilles de toutes ſortes d'arbres, & auſſi des roſeaux, des goëmons, le tout mêlé enſemble & renfermé dans la vaſe; lorſqu'on remue ces feuilles, on retrouve la même odeur de marécage qu'on reſpire ſur le bord de la mer, & ces feuilles conſervent cette odeur pendant pluſieurs années; au reſte elles ne ſont point détruites, on peut en reconnoître aiſément les eſpèces, elles n'ont que de la ſéchereſſe, & ſont liées foiblement les unes aux autres par la vaſe *(c)*.

« On reconnoît, dit M. Guettard, de deux eſpèces de *tourbes, les unes ſont compoſées de plantes marines,* « les autres de plantes terreſtres ou qui viennent dans les « prairies. On ſuppoſe que les premières ont été formées « dans le temps que la mer recouvroit la partie de la terre « qui eſt maintenant habitée, on veut que les ſecondes « ſe ſoient accumulées ſur celles-ci, on imagine, ſuivant « ce ſyſtème, que les courans portoient dans des bas-fonds « formés par les montagnes qui étoient élevées dans la « mer, les plantes marines qui ſe détachoient des rochers, « & qui ayant été *balottées par les flots, ſe dépoſoient* dans « des lieux profonds. «

Cette production de tourbes n'eſt certainement pas «

(c) Lettre de M. Leſchevin à M. de Buffon. *Compiegne, 8 août 1772.* C'eſt la ſeconde fois, & ce ne ſera pas la dernière, que j'aurai occaſion de citer M. Leſchevin Chef des Bureaux de la Maiſon du Roi, qui, par ſon goût pour l'Hiſtoire Naturelle & par amitié pour moi, m'a facilité des correſpondances & procuré des obſervations & des morceaux rares pour l'augmentation du Cabinet du Roi.

» impoſſible; la grande quantité de plantes qui croiſſent » dans la mer paroît bien ſuffiſante pour former ainſi des » tourbes: les Hollandois même, prétendent que la bonté » des leurs ne vient que de ce qu'elles ſont ainſi produites, » & qu'elles ſont pénétrées du bitume dont les eaux de » la mer ſont chargées . . . . .

» Les tourbières de Villeroy, ſont placées dans la vallée » où coule la rivière d'Eſſone; la partie de cette vallée » peut s'étendre depuis Roiſſy juſqu'à Eſcharcon . . . . . » C'eſt même vers Roiſſy qu'on a commencé à tirer des » tourbes . . . . ; mais celles que l'on fouille auprès d'Eſ- » charcon, ſont les meilleures . . . .

» Les prairies où les tourbières ſont ouvertes, ſont aſſez » mauvaiſes, elles ſont remplies de joncs, de roſeaux, de » prêles & autres plantes qui croiſſent dans les mauvais » prés; on fouille ces prés juſqu'à la profondeur de 8 » à 10 pieds . . . . Après la couche qui forme *actuellement* » le ſol de la prairie, eſt placé un lit de tourbe d'environ » un pied, il eſt rempli de pluſieurs eſpèces de coquilles » fluviatiles & terreſtres . . . . .

» Ce banc de tourbe qui *renferme les coquilles*, eſt » communément terreux, *ceux qui le ſuivent* ſont à peu- » près de la même épaiſſeur, & d'autant meilleurs qu'ils » ſont plus profonds; les tourbes qu'ils fourniſſent ſont » d'un brun noir, lardées de roſeaux, de joncs, de cypé- » roïdes & autres plantes qui viennent dans les prés; on » ne voit point de coquilles dans ces bancs . . . .

» On a quelquefois rencontré dans la maſſe des tourbes, des

des souches de saules & de peupliers, & quelques racines « de ces arbres ou de quelques autres semblables; on a « découvert du côté d'Escharcon, un chêne enséveli à 9 « pieds de profondeur, il étoit noir & presque pourri; « il s'est consommé à l'air; un autre a été rencontré du « côté de Roissy à la profondeur de deux pieds entre la terre « & la tourbe; on a encore vu près d'Escharcon, des bois « de cerfs, ils étoient enfouis jusqu'à trois ou quatre pieds... «

Il y a aussi des tourbes dans les environs d'Étampes, « & peut-être aussi abondamment qu'auprès de Villeroy; « ces tourbes ne sont point mousseuses, ou le sont très- « peu; leur couleur est d'un beau noir, elles ont de la « pesanteur, elles brûlent bien au feu ordinaire, & il n'y a « guère lieu de douter qu'on n'en pût faire de très-bon « charbon..... «

Les tourbières des environs d'Étampes ne sont, pour « ainsi dire, qu'une continuité de celles de Villeroy; en « un mot, toutes les prairies qui sont renfermées entre « les gorges où la rivière d'Étampes coule, sont proba- « blement remplies de tourbe. On en doit, à ce que je « crois, dire autant de celles qui sont arrosées par la rivière « d'Essone; celles de ces prairies que j'ai parcourues, « m'ont fait voir les mêmes plantes que celles d'Étampes « & de Villeroy *(d)*. »

Au reste, selon l'Auteur, il y a en France encore nombre d'endroits où l'on pourroit tirer de la tourbe,

---

(d) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1761, *page 380 jusqu'a 397.*

comme à Bourneuille, à Croué auprès de Beauvais, à Bruneval aux environs de Péronne, dans le diocèse de Troyes en Champagne, &c. & cette matière combustible seroit d'un grand secours, si l'on en faisoit usage dans les endroits qui manquent de bois.

Il y a aussi des tourbes près Vitry-le-françois, dans des marais le long de la Marne, ces tourbes sont bonnes & contiennent une grande quantité de cupules de gland: le marais de Saint-Gon aux environs de Châlons, n'est aussi qu'une tourbière considérable que l'on sera obligé d'exploiter dans la suite par la disette des bois *(e)*.

III.

Sur les Bois souterrains pétrifiés & charbonnifiés, page 575.

« Dans les terres du duc de Saxe-Cobourg, qui » sont sur les frontières de la Franconie & de la Saxe, à » quelques lieues de la ville de Cobourg même, on a » trouvé à une petite profondeur, des arbres entiers pé- » trifiés à un point de perfection, qu'en les travaillant, » on trouve que cela fait une pierre aussi belle & aussi » dure que l'agate. Les Princes de Saxe en ont donné » quelques morceaux à M. Schœpflin, qui en a envoyé » deux à M. de Buffon pour le Cabinet du Roi : on a » fait de ces bois pétrifiés, des vases & autres beaux ouvrages. » *(f)*

(e) Note communiquée à M. de Buffon par M. Grignon, *le 6 août 1777.*

(f) Lettre de M. Schœpflin, *Strasbourg, 24 septembre 1746.*

On trouve auſſi du bois qui n'a point changé de nature, à d'aſſez grandes profondeurs dans la terre. M. du Verny, Officier d'Artillerie, m'en a envoyé des échantillons, avec le détail ſuivant: « La ville de la Fère, où je ſuis actuellement en garniſon, fait travailler, depuis « le 15 du mois d'août de cette année 1753, à chercher « de l'eau par le moyen de la tarrière: lorſqu'on fut par- « venu à 39 pieds au-deſſous du ſol, on trouva un lit de « marne, que l'on a continué de percer juſqu'à 121 pieds; « ainſi à 160 pieds de profondeur, on a trouvé, deux « fois conſécutives, la tarrière remplie d'une marne mêlée « d'une très-grande quantité de fragmens de bois, que « tout le monde a reconnu pour être du chêne. Je vous « en envoie deux échantillons: Les jours ſuivans, on a « trouvé toujours la même marne, mais moins mêlée de « bois, & on en a trouvé juſqu'à la profondeur de 210 « pieds, où l'on a ceſſé le travail *(g)*. »

« On trouve, dit M. Juſti, des morceaux de bois pétrifiés d'une prodigieuſe grandeur, dans le pays de « *Cobourg,* qui appartient à une branche de la Maiſon de « Saxe; & dans les montagnes de Miſnie, on a tiré de la « terre des arbres entiers, qui étoient entièrement changés « en une très-belle agate. Le Cabinet Impérial de Vienne « renferme un grand nombre de pétrifications en ce genre. « Un morceau deſtiné pour ce même Cabinet, étoit d'une « circonférence qui égaloit celle d'un gros billot de «

(g) Lettre de M. Breſſe du Verny. *La Fère, 14 novembre 1753.*

» boucherie : la partie qui avoit été bois, étoit changée dans
» une très-belle agate d'un gris-noir ; & au lieu de l'écorce,
» on voyoit régner tout autour du tronc une bande d'une
» très-belle agate blanche. . . .

» L'Empereur aujourd'hui régnant.... a souhaité qu'on
» découvrît quelque moyen pour fixer l'âge des pétrifi-
» cations . . . : Il donna ordre à son Ambassadeur à Cons-
» tantinople, de demander la permission de faire retirer du
» Danube un des piliers du pont de *Trajan*, qui est à
» quelques milles au-dessous de Belgrade : cette permission
» ayant été accordée, on retira un de ces piliers, que l'on
» présumoit devoir être pétrifié par les eaux du Danube;
» mais on reconnut que la pétrification étoit très-peu
» avancée, pour un espace de temps si considérable. Quoi-
» qu'il se fût passé plus de seize siècles depuis que le pilier
» en question étoit dans le Danube, elle n'y avoit pénétré
» tout au plus qu'à l'épaisseur de trois quarts de pouce,
» & même à quelque chose de moins : le reste du bois,
» peu différent de l'ordinaire, ne commençoit qu'à se
» calciner.

» Si de ce fait seul on pouvoit tirer une juste consé-
» quence pour toutes les autres pétrifications, on en con-
» cluroit que la Nature a eu besoin peut-être de cinquante
» mille ans pour changer en pierres des arbres de la grosseur
» de ceux qu'on a trouvé pétrifiés en différens endroits ;
» mais il peut fort bien arriver qu'en d'autres lieux, le
» concours de plusieurs causes opère la pétrification plus
» promptement. . . .

On a vu à Vienne une bûche pétrifiée, qui étoit « venue des montagnes Carpathes en Hongrie, sur laquelle « paroissoient distinctement les hachures qui y avoient été « faites avant sa pétrification; & ces mêmes hachures étoient « si peu altérées par le changement arrivé au bois, qu'on « y remarquoit qu'elles avoient été faites avec un tranchant « qui avoit une petite brêche.... «

Au reste, il paroît que le bois pétrifié est beaucoup « moins rare dans la Nature qu'on ne le pense commu- « nément, & qu'en bien des endroits, il ne manque pour « le découvrir, que l'œil d'un Naturaliste curieux. J'ai vu « auprès de Mansfeld une grande quantité de bois de chêne « pétrifié, dans un endroit où beaucoup de gens passent « tous les jours, sans apercevoir ce phénomène. Il y avoit « des bûches entièrement pétrifiées, dans lesquelles on « reconnoissoit très-distinctement les anneaux formés par « la croissance annuelle du bois, l'écorce, l'endroit de la « coupe, & toutes les marques du bois de chêne *(h)*. »

M. Clozier, qui a trouvé différentes pièces de bois pétrifié, sur les collines aux environs d'Étampes, & particulièrement sur celle de *Saint-Symphorien*, a jugé que ces différens morceaux de bois pouvoient provenir de quelques souches pétrifiées qui étoient dans ces montagnes: en conséquence, il a fait faire des fouilles sur la montagne de Saint-Symphorien, dans un endroit qu'on lui avoit indiqué; & après avoir creusé la terre

---

(h) Journal étranger, *mois d'octobre 1756, page 160 & suiv.*

de plusieurs pieds, il vit d'abord une racine de bois pétrifiée, qui le conduisit à la souche d'un arbre de même nature.

Cette racine, depuis son commencement jusqu'au tronc où elle étoit attachée, avoit au moins, dit-il, cinq pieds de longueur: il y en avoit cinq autres qui y tenoient aussi, mais moins longues....

Les moyennes & petites racines n'ont pas été bien pétrifiées, ou du moins leur pétrification étoit si friable, qu'elles sont restées dans le sable où étoit la souche, en une espèce de poussière ou de cendre. Il y a lieu de croire que lorsque la pétrification s'est communiquée à ces racines, elles étoient presque pourries, & que les parties ligneuses qui les composoient, étant trop désunies par la pourriture, n'ont pu acquérir la solidité requise pour une vraie pétrification.....

La souche porte dans son plus gros, près de 6 pieds de circonférence; à l'égard de sa hauteur, elle porte dans sa partie la plus élevée, 3 pieds 8 à 10 pouces; son poids est au moins de cinq à six cents livres. *La souche, ainsi que les racines, ont conservé toutes les* apparences du bois, comme écorce, aubier, bois dur, pourriture, trous de petits & gros vers, excrémens de ces mêmes vers; toutes ces différentes parties pétrifiées, mais d'une pétrification moins dure & moins solide que le corps ligneux, qui étoit bien sain lorsqu'il a été saisi par les parties pétrifiantes. Ce corps ligneux est changé en un

vrai caillou de différentes couleurs, rendant beaucoup de feu étant frappé avec le fer trempé, & sentant, après qu'il a été frappé ou frotté, une très-forte odeur de soufre.....

» Ce tronc d'arbre pétrifié, étoit couché presque horizontalement.... Il étoit couvert de plus de quatre pieds de terre, & la grande racine étoit en-dessus & n'étoit enfoncée que de deux pieds dans la terre *(i)*.

M. l'abbé Mazéas, qui a découvert à un demi-mille de Rome, au-delà de la porte du Peuple, une carrière de bois pétrifié, s'exprime dans les termes suivans :

« Cette carrière de bois pétrifié, dit-il, forme une suite de collines en face de *Monte-Mario*, située de « l'autre côté du Tibre.... : parmi ces morceaux de bois « entassés les uns sur les autres d'une manière irrégulière, « les uns sont simplement sous la forme d'une terre durcie, « & ce sont ceux qui se trouvent dans un terrein léger, « sec & qui ne paroît nullement propre à la nourriture « des végétaux ; les autres sont pétrifiés & ont la couleur, « le brillant & la dureté de l'espèce de résine cuite, connue « dans nos boutiques sous le nom de *colophane ;* ces bois « pétrifiés, se trouvent dans un terrein de même espèce « que le précédent, mais plus humide ; les uns & les autres « sont parfaitement bien conservés : tous se réduisent par la « calcination en une véritable terre, aucun ne donnant de «

(i) Mémoires des Savans étrangers, *tome II, page 598 jusqu'à 604.*

» l'alun, ſoit en les traitant au feu, ſoit en les combinant avec l'acide vitriolique *(k)*. »

M. du Monchau, Docteur en Médecine & très-habile Phyſicien à Douai, a bien voulu m'envoyer pour le Cabinet du Roi, un morceau d'un arbre pétrifié avec le détail hiſtorique ſuivant.

« La pièce de bois pétrifié que j'ai l'honneur de vous » envoyer, a été caſſée à un tronc d'arbre trouvé à plus » de 150 pieds de profondeur en terre..... En creuſant » l'année dernière (1754) un puits pour ſonder du charbon, » à Notre-Dame-au-bois, village ſitué entre Condé, » Saint-Amand, Mortagne & Valenciennes, on a trouvé » à environ 600 toiſes de l'Eſcaut, après avoir paſſé trois » niveaux d'eau, d'abord 7 pieds de rochers ou de pierre » dure que les Charbonniers nomment en leur langage » *tourtia;* enſuite étant parvenu à une terre marécageuſe, » on a rencontré, comme je viens de le dire, à 150 pieds » de profondeur, un tronc d'arbre de deux pieds de diamètre, qui traverſoit le puits que l'on creuſoit, ce qui » fit qu'on ne put pas en meſurer la longueur; il étoit » appuyé ſur un gros grès, & bien des Curieux voulant » avoir de ce bois, on en détacha pluſieurs morceaux du » tronc. La petite pièce que j'ai l'honneur de vous envoyer, » fut coupée d'un morceau qu'on donna à M. Laurent, » ſavant Mécanicien.....

» Ce bois paroît plutôt charbonnifié que pétrifié;

(k) Mémoires des Savans étrangers, *tome V, page 388.*

» comment

comment un arbre ſe trouve-t-il ſi avant dans la terre? « eſt-ce que le terrein où on l'a trouvé a été jadis auſſi bas? « Si cela eſt, comment ce terrein auroit-il pu augmenter « ainſi de 150 pieds? d'où ſeroit venue toute cette terre? «

« Les ſept pieds de *tourtia* que M. Laurent a obſervé, « ſe trouvant répandus de même dans tous les autres puits « à charbon de dix lieues à la ronde, ſont donc une pro- « duction poſtérieure à ce grand amas ſuppoſé de terre. «

Je vous laiſſe, Monſieur, la choſe à décider, vous « vous êtes aſſez familiariſé avec la Nature pour en com- « prendre les myſtères les plus cachés, ainſi je ne doute « pas que vous n'expliquiez ceci aiſément *(l)*. »

M. Fougeroux de Bondaroy, de l'Académie royale des Sciences, rapporte pluſieurs faits ſur les bois pétrifiés, dans un Mémoire qui mérite des éloges, & dont voici l'extrait.

« Toutes les pierres fibreuſes & qui ont quelque reſſemblance avec le bois, ne ſont pas du bois pétrifié, « mais il y en a beaucoup d'autres qu'on auroit tort de ne « pas regarder comme telles, ſur-tout ſi l'on y remarque « l'organiſation propre aux végétaux..... «

On ne manque pas d'obſervations qui prouvent que « le bois peut ſe convertir en pierre, au moins auſſi ai- « ſément que pluſieurs autres ſubſtances qui éprouvent «

(l) Lettre de M. Dumonchau à M. de Buffon. *Douai, 29 janvier 1755.*

» inconteſtablement cette tranſmutation; mais il n'eſt pas » aiſé d'expliquer comment elle ſe fait; j'eſpère qu'on me » permettra de haſarder ſur cela quelques conjectures que » je tâcherai d'appuyer ſur des obſervations.

» On trouve des bois, qui étant pour ainſi dire, à demi » pétrifiés, s'éloignent peu de la peſanteur du bois; ils ſe » diviſent aiſément par feuillets ou même par filamens, » comme certains bois pourris; d'autres plus pétrifiés, ont » le poids, la dureté & l'opacité de la pierre de taille, » d'autres dont la pétrification eſt encore plus parfaite, » prennent le même poli que le marbre, pendant que » d'autres acquièrent celui des belles agates orientales. » J'ai un très-beau morceau qui a été envoyé de la Mar- » tinique à M. du Hamel, qui eſt changé en une très-belle » ſardoine; enfin on en trouve de converti en ardoiſe. » Dans ces morceaux, on en trouve qui ont tellement » conſervé l'organiſation du bois, qu'on y découvre avec » la loupe tout ce qu'on pourroit voir dans un morceau » de bois non pétrifié.

» Nous en avons trouvé qui ſont encroûtés par une » mine de fer ſableuſe, & d'autres ſont pénétrés d'une » ſubſtance qui étant plus chargée de ſoufre & de vitriol, » les rapprochent de l'état de pyrites; quelques-uns ſont » pour ainſi dire, lardés par une mine de fer très-pure, » d'autres ſont traverſés par des veines d'agate très-noires.

» On trouve des morceaux de bois dont une partie » eſt convertie en pierre & l'autre en agate; la partie qui

n'eſt convertie qu'en pierre, eſt tendre, tandis que l'autre «
a la dureté des pierres précieuſes. «

Mais comment certains morceaux, quoique convertis «
en agate très-dure, conſervent-ils des caractères d'or- «
ganiſation très-ſenſible, les cercles concentriques, les «
inſertions, l'extrémité des tuyaux deſtinés à porter la sève, «
la diſtinction de l'écorce, de l'aubier & du bois ? Si l'on «
imaginoit que la ſubſtance végétale fût entièrement dé- «
truite, ils ne devroient repréſenter qu'une agate ſans «
les caractères d'organiſation dont nous parlons ; ſi pour «
conſerver cette apparence d'organiſation, on vouloit que «
le bois ſubſiſtât, & qu'il n'y eût que les pores qui fuſſent «
remplis par le ſuc pétrifiant, il ſemble que l'on pourroit «
extraire de l'agate les parties végétales ? cependant je n'ai «
pu y parvenir en aucune manière. Je penſe donc que «
les morceaux dont il s'agit, ne contiennent aucune «
partie qui ait conſervé la nature du bois ; & pour rendre «
ſenſible mon idée, je prie qu'on ſe rappelle que ſi on «
diſtille à la cornue un morceau de bois, le charbon qui «
reſtera après la diſtillation ne pèſera pas un ſixième du «
poids du morceau de bois ; ſi on brûle le charbon, on «
n'en obtiendra qu'une très-petite quantité de cendre, «
qui diminuera encore quand on en aura retiré les «
ſels lixiviels. «

Cette petite quantité de cendre étant la partie vraiment «
fixe, l'analyſe chimique dont je viens de tracer l'idée, «
prouve aſſez bien que les parties fixes d'un morceau de «
bois ſont réellement très-peu de choſe & que la plus «

» grande portion de matière qui conſtitue un morceau de » bois, eſt deſtructible & peut être enlevée peu-à-peu par » l'eau, à meſure que le bois ſe pourrit . . . . .

» Maintenant ſi l'on conçoit que la plus grande partie » du bois eſt détruite, que le ſquelette ligneux qui reſte, » eſt formé par une terre légère & perméable au ſuc pétri- » fiant, ſa converſion en pierre, en agate, en ſardoine, » ne ſera pas plus difficile à concevoir que celle d'une » terre bolaire, crétacée, ou de toute autre nature; toute » la différence conſiſtera en ce que cette terre végétale » ayant conſervé une apparence d'organiſation, le ſuc » pétrifiant ſe moulera dans ſes pores, s'introduira dans ſes » molécules terreuſes, en conſervant néanmoins le même caractère . . . . . *(m)* »

Voici encore quelques faits & quelques obſervations qu'on doit ajouter aux précédentes: En août 1773, à Montigni-ſur-Braine, bailliage de Challon, vicomté d'Auxonne, en creuſant le puits de la cure, on a trouvé à 33 pieds de profondeur, un arbre couché ſur ſon flanc, dont on n'a pu découvrir l'eſpèce. Les terres ſupérieures ne paroiſſent pas avoir été touchées de main-d'homme, d'autant que les lits ſemblent être intacts; car on trouve au-deſſous du terrein, un lit de terre glaiſe de 8 pieds, enſuite un lit de ſable de 10 pieds, après cela un lit de terre graſſe d'environ 6 à 7 pieds, enſuite un autre lit de

---

(m) Mémoires de l'Académie des Sciences, *année 1759, page 431 juſqu'à 452.*

terre grasse pierreuse de 4 à 5 pieds, ensuite un lit de sable noir de 3 pieds; enfin l'arbre étoit dans la terre grasse. La rivière de Braine est au levant de cet endroit, & n'en est éloignée que d'une portée de fusil: elle coule dans une prairie de 80 pieds plus basse que l'emplacement de la cure *(n)*.

M. de Grignon m'a informé que, sur les bords de la marne près Saint-Dizier, l'on trouve un lit de bois pyriteux, dont on reconnoît l'organisation: ce lit de bois est situé sous un banc de grès qui est recouvert d'une couche de pyrites en gâteaux, surmontée d'un banc de pierre calcaire; & le lit de bois pyriteux porte sur une glaise noirâtre.

Il a aussi trouvé, dans les fouilles qu'il a faites pour la découverte de la ville souterraine de Châtelet, des instrumens de fer qui avoient eu des manches de bois; & il a observé que ce bois étoit devenu une véritable mine de fer du genre des hématites: l'organisation du bois n'étoit pas détruite, mais il étoit cassant & d'un tissu aussi serré que celui de l'hématite dans toute son épaisseur. Ces instrumens de fer à manche de bois avoient été enfouis dans la terre pendant seize ou dix-sept cents ans; & la conversion du bois en hématite s'est faite par la décomposition du fer, qui peu-à-peu a rempli tous les pores du bois.

(n) Lettre de M.me la comtesse de Clermont-Montoison à M. de Buffon.

I V.

Sur les Offemens que l'on trouve quelquefois dans l'intérieur de la Terre.

« Dans la paroiffe du Haux, pays d'entre deux mers; » à demi-lieue du port de Langoiran, une pointe de rocher » haute de 11 pieds, fe détacha d'un côteau, qui avoit » auparavant 30 pieds de hauteur; & par fa chute, elle » répandit dans le vallon une grande quantité d'offemens » ou de fragmens d'offemens d'animaux, quelques-uns » pétrifiés. Il eft indubitable qu'ils en font, mais il eft très- » difficile de déterminer à quels animaux ils appartiennent: » le plus grand nombre font des dents, quelques-unes » peut-être de bœuf ou de cheval, mais la plupart trop » grandes ou trop groffes pour en être, fans compter la » différence de figure: il y a des os de cuiffes ou de » jambes, & même un fragment de bois de cerf ou d'élan: » le tout étoit enveloppé de terre commune, & enfermé » entre deux lits de roche. Il faut néceffairement concevoir » que des cadavres d'animaux ayant été jetés dans une » roche creufe, & leurs chairs s'étant pourries, il s'eft » formé par-deffus cet amas une roche de 11 pieds de haut, » ce qui a demandé une longue fuite de fiècles...

» M.^rs de l'Académie de Bordeaux, qui ont examiné » toute cette matière en habiles Phyficiens..., ont trouvé » qu'un grand nombre de fragmens mis à un feu très-vif, » font devenus d'un beau bleu de turquoife; que quelques

petites parties en ont pris la consistance, & que taillées « par un Lapidaire, elles en ont le poli.... Il ne faut pas « oublier que des os qui appartenoient visiblement à dif- « férens animaux, ont également bien réussi à devenir « turquoises *(o).* »

« Le 28 janvier 1760, on trouva auprès de la ville d'Aix en Provence, dit M. Guettard, à 160 toises « au-dessus des bains des eaux minérales, des ossemens « renfermés dans un rocher de pierre grise à sa superficie; « cette pierre ne formoit point de lits & n'étoit point « feuilletée, c'étoit une masse continue & entière.... «

Après avoir, par le moyen de la poudre, pénétré à « 5 pieds de profondeur dans l'intérieur de cette pierre, « on y trouva une grande quantité d'ossemens humains de « toutes les parties du corps, savoir, des mâchoires & « leurs dents, des os du bras, de la cuisse, des jambes, « des côtes, des rotules, & plusieurs autres mêlées confu- « sément & dans le plus grand désordre. Les crânes entiers « ou divisés en petites parties, semblent y dominer. «

Outre ces ossemens humains, on en a rencontré plusieurs « autres par morceaux, qu'on ne peut attribuer à l'homme; « ils sont dans certains endroits ramassés par pelotons, ils « sont épars dans d'autres.... «

Lorsqu'on a creusé jusqu'à la profondeur de 4 pieds « & demi, on a rencontré six têtes humaines dans une « situation inclinée. De cinq de ces têtes on a conservé «

(o) Histoire de l'Académie des Sciences, *année 1719, page 24.*

» l'occiput avec ses adhérences, à l'exception des os de
» la face: cet occiput étoit en partie incrusté dans la pierre,
» son intérieur en étoit rempli, & cette pierre en avoit
» pris la forme: la sixième tête est dans son entier du côté
» de la face, qui n'a reçu aucune altération, elle est large
» à proportion de sa longueur: on y distingue la forme
» des joues charnues; les yeux sont fermés, assez longs,
» mais étroits; le front est un peu large, le nez fort aplati,
» mais bien formé; la ligne du milieu un peu marquée,
» la bouche bien faite & fermée, ayant la lèvre supérieure
» un peu forte, relativement à l'inférieure; le menton est
» bien proportionné, & les muscles du total sont très-
» articulés; la couleur de cette tête est rougeâtre, &
» ressemble assez bien aux têtes de tritons, imaginées par
» les Peintres; sa substance est semblable à celle de la pierre
» où elle a été trouvée, elle n'est à proprement parler,
que le masque de la tête naturelle..... »

La relation ci-dessus a été envoyée par M. le Baron de Gaillard-Lonjumeau à Madame de Boisjourdain, qui l'a ensuite fait parvenir à M. Guettard avec quelques morceaux des ossemens en question. On peut douter avec raison que ces *prétendues têtes humaines* soient réellement des têtes d'hommes; « car tout ce qu'on voit dans cette
» carrière, dit M. de Longjumeau, annonce qu'elle s'est
» formée de débris de corps qui ont été brisés, & qui
» ont dû être balottés & roulés dans les flots de la mer,
» dans le temps que ces os se sont amoncelés: ces amas
» ne se faisant qu'à la longue, & n'étant sur-tout recouverts

de

de matière pierreuſe que ſucceſſivement, on ne conçoit « pas aiſément comment il pourroit s'être formé un maſque « ſur la face de ces têtes, les chairs n'étant pas long-temps « à ſe corrompre, lors ſur-tout que les corps ſont enſévelis « ſous les eaux: on peut donc très-raiſonnablement croire « que ces prétendues têtes humaines n'en ſont réellement « point....: il y a même tout lieu de penſer que les os « qu'on croit appartenir à l'homme, ſont ceux des ſquelettes « de poiſſons dont on a trouvé les dents, & dont quelques- « unes étoient enclavées dans les mêmes quartiers de pierre « qui renfermoient les os qu'on dit être humains. «

Il paroît que les amas d'os des environs d'Aix ſont « ſemblables à ceux que M. Borda a fait connoître depuis « quelques années, & qu'il a trouvés près de Dax en Gaſ- « cogne. Les dents qu'on a découvertes à Aix paroiſſent, « par la deſcription qu'on en donne, être ſemblables à « celles qui ont été trouvées à Dax, & dont une mâchoire « inférieure étoit encore garnie: on ne peut douter que « cette mâchoire ne ſoit celle d'un gros poiſſon..... Je « penſe donc que les os de la carrière d'Aix ſont ſem- « blables à ceux qui ont été découverts à Dax..., & que « ces oſſemens, quels qu'ils ſoient, doivent être rapportés « à des ſquelettes de poiſſons plutôt qu'à des ſquelettes « humains.... «

Une des têtes en queſtion avoit environ ſept pouces « & demi de longueur, ſur trois de largeur & quelques « lignes de plus; ſa forme eſt celle d'un globe alongé, « aplati à ſa baſe, plus gros à l'extrémité poſtérieure qu'à «

» l'extrémité antérieure, divisé suivant sa largeur, & de » haut en bas, par sept ou huit bandes larges, depuis » sept jusqu'à douze lignes: chaque bande est elle-même » divisée en deux parties égales par un léger sillon; elles » s'étendent depuis la base jusqu'au sommet: dans cet » endroit, celles d'un côté sont séparées de celles du côté » opposé, par un autre sillon plus profond, & qui s'élargit » insensiblement depuis la partie antérieure jusqu'à la » partie postérieure.

» A cette description, on ne peut reconnoître le noyau » d'une tête humaine; les os de la tête de l'homme ne » sont pas divisés en bandes, comme l'est le corps dont » il s'agit: une tête humaine est composée de quatre os » principaux, dont on ne retrouve pas la forme dans le » noyau dont on a donné la description; elle n'a pas » intérieurement une crête qui s'étende longitudinalement » depuis sa partie antérieure jusqu'à sa partie postérieure, » qui la divise en deux parties égales, & qui ait pu former » le sillon sur la partie supérieure du noyau pierreux.

» Ces considérations me font penser que ce corps est » plutôt celui d'un nautile que celui d'une tête humaine. » En effet, il y a des nautiles qui sont séparés en bandes » ou boucliers comme ce noyau: ils ont un canal ou » siphon qui règne dans la longueur de leur courbure, » qui les sépare en deux, & qui en aura formé le sillon pierreux, &c. (p). »

(p) Mémoires de l'Académie des Sciences, *année 1760, pages 209 jusqu'à 218.*

Je ſuis très-perſuadé, ainſi que M. le baron de Lonjumeau, que ces prétendues têtes n'ont jamais appartenu à des hommes, mais à des animaux du genre des phoques, des loutres marines, & des grands lions marins & ours marins. Ce n'eſt pas ſeulement à Aix ou à Dax que l'on trouve ſur les rochers & dans les cavernes, des têtes & des oſſemens de ces animaux, S. A. le prince Marcgrave d'Anſpach, actuellement régnant, & qui joint au goût des belles connoiſſances la plus grande affabilité, a eu la bonté de me donner, pour le Cabinet du Roi, une collection d'oſſemens tirés des cavernes de *Gaillenrente*, dans ſon marcgraviat de Bareith. M. Daubenton a comparé ces os avec ceux de l'ours commun, ils en diffèrent en ce qu'ils ſont beaucoup plus grands; la tête & les dents ſont plus longues & plus groſſes, & le muſeau plus alongé & plus renflé que dans nos plus grands ours. Il y a auſſi dans cette collection, dont ce noble Prince a bien voulu me gratifier, une petite tête que ſes Naturaliſtes avoient déſignée ſous le nom de *tête du petit phoca de M. de Buffon;* mais comme l'on ne connoît pas aſſez la forme & la ſtructure des têtes de lions marins, d'ours marins, & de tous les grands & petits phoques, nous croyons devoir encore ſuſpendre notre jugement ſur les animaux auxquels ces oſſemens foſſiles ont appartenu.

ADDITION

À l'Article qui a pour titre : Des Changemens de mer en terre, *page 580.*

AU ſujet des changemens de mer en terre, on verra en parcourant les côtes de France, qu'une partie de la Bretagne, de la Picardie, de la Flandre & de la Baſſe-Normandie, ont été abandonnées par la mer aſſez récemment, puiſqu'on y trouve des amas d'huîtres & d'autres coquilles foſſiles, dans le même état qu'on les tire aujourd'hui de la mer voiſine. Il eſt très-certain que la mer perd ſur les côtes de Dunkerque : on en a l'expérience depuis un ſiècle : Lorſqu'on conſtruiſit les jetées de ce port en 1670, le fort de Bonne-eſpérance, qui terminoit une de ces jetées, fut bâti ſur pilotis, bien au-delà de la laiſſe de la baſſe-mer ; actuellement, la plage s'eſt avancée au-delà de ce fort de près de 300 toiſes. En 1714, lorſqu'on creuſa le nouveau port de Mardik, *on avoit également porté les jetées juſqu'au de-là de la laiſſe de la baſſe-mer ; préſentement, il ſe trouve au-delà une plage de plus de 500 toiſes à ſec à marée baſſe. Si la mer continue à perdre, inſenſiblement Dunkerque, comme Aiguemortes, ne ſera plus un port de mer ; & cela pourra arriver dans quelques ſiècles. La mer ayant perdu ſi conſidérablement de

notre connoiſſance, combien n'a-t-elle pas dû perdre depuis que le monde exiſte *(a)* !

Il ſuffit de jeter les yeux ſur la Saintonge maritime, pour être perſuadé qu'elle a été enſévelie ſous les eaux. L'Océan qui la couvroit ayant abandonné ces terres, la Charente le ſuivit à meſure qu'il faiſoit retraite & forma dès-lors une rivière dans les lieux même où elle n'étoit auparavant qu'un grand lac ou un marais. Le pays d'Aunis a autrefois été ſubmergé par la mer & par les eaux ſtagnantes des marais; c'eſt une des terres les plus nouvelles de la France; il y a lieu de croire que ce terrein *n'étoit encore qu'un marais, vers la fin du quatorzième ſiècle (b).*

Il paroît donc que l'Océan a baiſſé de pluſieurs pieds depuis quelques ſiècles ſur toutes nos côtes, & ſi l'on examine celles de la Méditerranée depuis le Rouſſillon juſqu'en Provence, on reconnoîtra que cette mer a fait auſſi retraite à peu-près dans la même proportion; ce qui ſemble prouver que toutes les côtes d'Eſpagne & de Portugal ſe ſont, comme celles de France, étendues en circonférence; on a fait la même remarque en Suède où quelques Phyſiciens ont prétendu, d'après leurs obſervations, que dans quatre mille ans, à dater de ce jour, la Baltique, dont la profondeur n'eſt guère que de trente

(a) Mémoire pour la ſubdélégation de Dunkerque, relativement à l'Hiſtoire Naturelle de ce canton.

(b) Extrait de l'Hiſtoire de la Rochelle, *art. 2 & 3.*

braſſes, ſera une terre découverte & abandonnée par les eaux.

Si l'on faiſoit de ſemblables obſervations dans tous les pays du monde, je ſuis perſuadé qu'on trouveroit généralement que la mer ſe retire de toutes parts. Les mêmes cauſes qui ont produit ſa première retraite & ſon abaiſſement ſucceſſif, ne ſont pas abſolument anéanties; la mer étoit dans le commencement élevée de plus de deux mille toiſes au-deſſus de ſon niveau actuel; les grandes bourſouflures de la ſurface du globe qui ſe ſont écroulées les premières, ont fait baiſſer les eaux, d'abord rapidement, enſuite à meſure que d'autres cavernes, moins conſidérables ſe ſont affaiſſées, la mer ſe ſera proportionnellement déprimée, & comme il exiſte encore un aſſez grand nombre de cavités qui ne ſont pas écroulées, & que de temps en temps cet effet doit arriver, ſoit par l'action des volcans, ſoit par la ſeule force de l'eau, ſoit par l'effort des tremblemens de terre, il me ſemble qu'on peut prédire, ſans craindre de ſe tromper, que les mers ſe retireront de plus en plus avec le temps, en s'abaiſſant encore au-deſſous de leur niveau actuel, & que par conſéquent l'étendue des continens terreſtres ne ſera qu'augmenter avec les ſiècles.

NOTES JUSTIFICATIVES
DES FAITS
RAPPORTÉS DANS LES ÉPOQUES DE LA NATURE.

Sur le premier Discours.

[1] PAGE 8, ligne 23. *La chaleur propre & intérieure de la Terre paroît augmenter à mesure que l'on descend.*

« Il ne faut pas creuser bien avant pour trouver d'abord une chaleur constante & qui ne varie plus, quelle que soit « la température de l'air à la surface de la Terre. On sait que « la liqueur du thermomètre se soutient toujours sensiblement « pendant toute l'année à la même hauteur dans les caves de « l'Observatoire, qui n'ont pourtant que 84 pieds ou 14 toises « de profondeur depuis le rez-de-chaussée. C'est pourquoi l'on « fixe à ce point la hauteur moyenne ou tempérée de notre « climat. Cette chaleur se soutient encore ordinairement & à « peu de chose près la même, depuis une semblable profondeur « de 14 ou 15 toises jusqu'à 60, 80 ou 100 toises & au-delà, « plus ou moins, selon les circonstances, comme on l'éprouve « dans les mines; après quoi elle augmente & devient quelquefois si grande, que les ouvriers ne sauroient y tenir & « y vivre, si on ne leur procuroit pas quelques rafraîchissemens « & un nouvel air, soit par des *puits de respiration,* soit par « des chutes d'eau.... M. de Gensanne a éprouvé dans les « mines de Giromagny, à trois lieues de Béfort, que le thermomètre étant porté à 52 toises de profondeur verticale, «

» se soutint à 10 degrés, comme dans les caves de l'Obser-» vatoire; qu'à 106 toises de profondeur, il étoit à 10 ½ degrés; » qu'à 158 toises, il monta à 15 ⅕ degrés, & qu'à 222 toises de profondeur, il s'éleva à 18 ⅙ degrés. » *Dissertation sur la glace, par M. de Mairan.* Paris, 1749, in-12, *page 60 & suivantes.*

« Plus on descend à de grandes profondeurs dans l'intérieur » de la Terre, dit ailleurs M. de Gensanne, plus on éprouve » une chaleur sensible, qui va toujours en augmentant à mesure » qu'on descend plus bas: cela est au point, qu'à 1800 pieds » de profondeur au-dessous du sol du Rhin, pris à Huningue » en Alsace, j'ai trouvé que la chaleur est déjà assez forte » pour causer à l'eau une évaporation sensible. On peut voir » le détail de mes expériences à ce sujet, dans la dernière » édition de l'excellent *Traité de la glace*, de feu mon illustre » ami M. Dortous de Mairan. » *Histoire Naturelle du Languedoc*, tome I, page 24.

« Tous les filons riches des mines de toute espèce, dit » M. Eller, sont dans les fentes perpendiculaires de la Terre, » & l'on ne sauroit déterminer la profondeur de ces fentes: » il y en a en Allemagne où l'on descend au-delà de 600 » perches (lachters) *; à mesure que les mineurs descendent, ils rencontrent une température d'air toujours plus chaude. » *Mémoire sur la génération des métaux.* Académie de Berlin, *année 1733.*

[2] Page 9, ligne 21. *La température de l'eau de la mer est à peu-près égale à celle de l'intérieur de la Terre à la même profondeur.* « Ayant plongé un thermomètre dans la mer en

* On m'assure que le *lachter* est une mesure à peu-près égale à la brasse de 5 pieds de longueur; ce qui donne 3000 pieds de profondeur à ces mines.

différens

différens lieux & en différens temps, il s'eſt trouvé que la « température à 10, 20, 30 & 120 braſſes, étoit également « de 10 degrés ou 10 $\frac{3}{4}$ degrés. » Voyez *l'Hiſtoire phyſique de la mer, par Marſigli*, page 16.... M. de Mairan fait à ce ſujet une remarque très-judicieuſe: « C'eſt que les eaux les plus chaudes, qui ſont à la plus grande profondeur, doivent, « comme plus légères, continuellement monter au-deſſus de « celles qui le ſont le moins, ce qui donnera à cette grande « couche liquide du globe terreſtre une température à peu-près « égale, conformément aux obſervations de Marſigli, excepté « vers la ſuperficie actuellement expoſée aux impreſſions de « l'air, & où l'eau ſe gèle quelquefois avant que d'avoir eu « le temps de deſcendre par ſon poids & ſon refroidiſſement. » *Diſſertation ſur la glace*, page 69.

[3] Page 9, ligne 26. *La lumière du Soleil ne pénètre tout au plus qu'à 600 pieds de profondeur dans l'eau de la mer.* Feu M. Bouguer, ſavant Aſtronome, de l'Académie royale des Sciences, a obſervé qu'avec ſeize morceaux de verre ordinaire dont on fait les vitres, appliqués les uns contre les autres, & faiſant en tout une épaiſſeur de 9 $\frac{1}{2}$ lignes, la lumière, paſſant au travers de ces ſeize morceaux de verre, diminuoit deux cents quarante-ſept fois, c'eſt-à-dire, qu'elle étoit deux cents quarante-ſept fois plus foible qu'avant d'avoir traverſé ces ſeize morceaux de verre; enſuite il a placé ſoixante-quatorze morceaux de ce même verre à quelque diſtance les uns des autres dans un tuyau, pour diminuer la lumière du Soleil, juſqu'à extinction: cet aſtre étoit à 50 degrés de hauteur ſur l'horizon lorſqu'il fit cette expérience; & les ſoixante-quatorze morceaux de verre ne l'empêchoient pas de voir encore quelqu'apparence de ſon diſque. Pluſieurs

perſonnes qui étoient avec lui voyoient auſſi une foible lueur, qu'ils ne diſtinguoient qu'avec peine, & qui s'évanouiſſoit auſſi-tôt que leurs yeux n'étoient pas tout-à-fait dans l'obſcurité: mais lorſqu'on eut ajouté trois morceaux de verre aux ſoixante-quatorze premiers, aucun des aſſiſtans ne vit plus la moindre lumière; en ſorte qu'en ſuppoſant quatre-vingts morceaux de ce même verre, on a l'épaiſſeur de verre néceſſaire pour qu'il n'y ait plus aucune tranſparence par rapport aux vues même les plus délicates; & M. Bouguer trouve par un calcul aſſez facile, que la lumière du Soleil eſt alors rendue 900 milliards de fois plus foible: auſſi, toute matière tranſparente qui, par ſa grande épaiſſeur, fera diminuer la lumière du Soleil 900 milliards de fois, perdra dès-lors toute ſa tranſparence.

En appliquant cette règle à l'eau de la mer, qui de toutes les eaux eſt la plus limpide, M. Bouguer a trouvé que, pour perdre toute ſa tranſparence, il faut 256 pieds d'épaiſſeur, attendu que, par une autre expérience, la lumière d'un flambeau avoit diminué dans le rapport de 14 à 5, en traverſant 115 pouces d'épaiſſeur d'eau de mer contenue dans un canal de 9 pieds 7 pouces de longueur, & que par un calcul qu'on ne peut conteſter, elle doit perdre toute tranſparence à 256 pieds. Ainſi, ſelon M. Bouguer, il ne doit paſſer aucune lumière ſenſible au-delà de 256 pieds dans la profondeur de l'eau. *Eſſai d'Optique ſur la gradation de la lumière. Paris, 1729, page 85, in-12.*

Cependant, il me ſemble que ce réſultat de M. Bouguer s'éloigne encore beaucoup de la réalité: il ſeroit à deſirer qu'il eût fait ſes expériences avec des maſſes de verre de différente épaiſſeur, & non pas avec des morceaux de verre mis les uns ſur les autres; je ſuis perſuadé que la lumière du Soleil auroit

percé une plus grande épaiſſeur que celle de ces quatre-vingts morceaux, qui, tous enſemble, ne formoient que 47 ½ lignes, c'eſt-à-dire, à peu-près 4 pouces: or, quoique ces morceaux dont il s'eſt ſervi fuſſent de verre commun, il eſt certain qu'une maſſe ſolide de 4 pouces d'épaiſſeur de ce même verre, n'auroit pas entièrement intercepté la lumière du Soleil, d'autant que je me ſuis aſſuré, par ma propre expérience, qu'une épaiſſeur de 6 pouces de verre blanc la laiſſe paſſer encore aſſez vivement, comme on le verra dans la note ſuivante. Je crois donc qu'on doit plus que doubler les épaiſſeurs données par M. Bouguer, & que la lumière du Soleil pénètre au moins à 600 pieds à travers l'eau de la mer; car il y a une ſeconde inattention dans les expériences de ce ſavant Phyſicien, c'eſt de n'avoir pas fait paſſer la lumière du Soleil à travers ſon tuyau rempli d'eau de mer, de 9 pieds 7 pouces de longueur, il s'eſt contenté d'y faire paſſer la lumière d'un flambeau, & il en a conclu la diminution dans le rapport de 14 à 5 : or, je ſuis perſuadé que cette diminution n'auroit pas été ſi grande ſur la lumière du Soleil, d'autant que celle du flambeau ne pouvoit paſſer qu'obliquement, au lieu que celle du Soleil paſſant directement, auroit été plus pénétrante par la ſeule incidence, indépendamment de ſa pureté & de ſon intenſité. Ainſi, tout bien conſidéré, il me paroît que pour approcher le plus près qu'il eſt poſſible de la vérité, on doit ſuppoſer que la lumière du Soleil pénètre dans le ſein de la mer juſqu'à 100 toiſes ou 600 pieds de profondeur, & la chaleur juſqu'à 150 pieds. Ce n'eſt pas à dire pour cela qu'il ne paſſe encore au-delà quelques atomes de lumière & de chaleur; mais ſeulement que leur effet ſeroit abſolument inſenſible, & ne pourroit être reconnu par aucun de nos ſens.

[4] Page 10, ligne 2. *La chaleur du Soleil ne pénètre peut-être pas à plus de 150 pieds de profondeur dans l'eau de la mer.* Je crois être assuré de cette vérité par une analogie tirée d'une expérience qui me paroît décisive : avec une loupe de verre massif de 27 pouces de diamètre sur 6 pouces d'épaisseur à son centre, je me suis aperçu, en couvrant la partie du milieu, que cette loupe ne brûloit, pour ainsi dire, que par les bords jusqu'à 4 pouces d'épaisseur, & que toute la partie plus épaisse ne produisoit presque point de chaleur ; ensuite, ayant couvert toute cette loupe, à l'exception d'un pouce d'ouverture sur son centre, j'ai reconnu que la lumière du Soleil étoit si fort affoiblie après avoir traversé cette épaisseur de 6 pouces de verre, qu'elle ne produisoit aucun effet sur le thermomètre. Je suis donc bien fondé à présumer que cette même lumière, affoiblie par 150 pieds d'épaisseur d'eau, ne donneroit pas un degré de chaleur sensible.

La lumière que la Lune réfléchit à nos yeux, est certainement la lumière réfléchie du Soleil ; cependant cette lumière n'a point de chaleur sensible, & même lorsqu'on la concentre au foyer d'un miroir ardent, qui augmente prodigieusement la chaleur du Soleil, cette lumière réfléchie par la Lune, n'a point encore de chaleur sensible ; & celle du Soleil n'aura pas plus de chaleur, dès qu'en traversant une certaine épaisseur d'eau, elle deviendra aussi foible que celle de la Lune. Je suis donc persuadé qu'en laissant passer les rayons du Soleil dans un large tuyau rempli d'eau, de 50 pieds de longueur seulement, ce qui n'est que le tiers de l'épaisseur que j'ai supposée, cette lumière affoiblie ne produiroit sur un thermomètre aucun effet, en supposant même la liqueur du thermomètre au degré de la congélation ; d'où j'ai cru pouvoir conclure que quoique la lumière du Soleil perce jusqu'à 600 pieds dans

le ſein de la mer, ſa chaleur ne pénètre pas au quart de cette profondeur.

[5] Page 11, ligne 12. *Toutes les matières du globe ſont de la nature du verre.* Cette vérité générale, que nous pouvons démontrer, par l'expérience, a été ſoupçonnée par Léibnitz, philoſophe dont le nom fera toujours grand honneur à l'Allemagne. *Sanè pleriſque creditum & a ſacris etiam ſcriptoribus inſinuatum eſt, conditos in abdito telluris ignis theſauros... Adjuvant vultus, nam omnis ex fuſione* SCORIÆ VITRI *eſt* GENUS... *Talem verò eſſe globi noſtri ſuperficiem (neque enim ultra penetrare nobis datum) reapſe experimur, omnes enim terræ & lapides igne vitrum reddunt... nobis ſatìs eſt admoto igne omnia terreſtria in* VITRO FINIRI. *Ipſa magna telluris oſſa nudæque illæ rupes atque immortales ſilices cum tota ferè in vitrum abeant, quid niſi concreta ſunt ex fuſis olim corporibus & primâ illâ magnâque vi quam in facilem adhuc materiam exercuit ignis naturæ..... cum igitur omniaque non avolant in auras tandem funduntur & ſpeculorum imprimis urentium ope, vitri naturam ſumant, hinc facilè intelliges vitrum eſſe velut* TERRÆ BASIN *& naturam ejus cæterorum plerumque corporum larvis latere.* G. G. Leibnitii *protogæa.* Goettingæ, 1749, *pages 4 & 5.*

[6] Page 11, ligne 23. *Toutes les matières terreſtres ont le verre pour baſe, & peuvent être réduites en verre par le moyen du feu.* J'avoue qu'il y a quelques matières que le feu de nos fourneaux ne peut réduire en verre, mais au moyen d'un bon miroir ardent, ces mêmes matières s'y réduiront: ce n'eſt point ici le lieu de rapporter les expériences faites avec les miroirs de mon invention, dont la chaleur eſt aſſez grande pour volatiliſer ou vitrifier toutes les matières expoſées à leur foyer. Mais il

eſt vrai que juſqu'à ce jour l'on n'a pas encore eu des miroirs aſſez puiſſans, pour réduire en verre certaines matières du genre vitreſcible, tel que le criſtal de roche, le *ſilex* ou la pierre à fuſil; ce n'eſt donc pas que ces matières ne ſoient par leur nature réductibles en verre comme les autres, mais ſeulement qu'elles exigent un feu plus violent.

[7] Page 21, ligne 10. *Les os & les défenſes de ces anciens éléphans, ſont au moins auſſi grands & auſſi gros que ceux des éléphans actuels.* On peut s'en aſſurer par les deſcriptions & les dimenſions qu'en a données M. Daubenton, *volume XI de cette Hiſtoire Naturelle, à l'article de l'éléphant;* mais depuis ce temps, on m'a envoyé une défenſe entière & quelques autres morceaux d'ivoire foſſile, dont les dimenſions excèdent de beaucoup la longueur & la groſſeur ordinaire des défenſes de l'éléphant: j'ai même fait chercher chez tous les Marchands de Paris, qui vendent de l'ivoire, on n'a trouvé aucune défenſe comparable à celle-ci, & il ne s'en eſt trouvé qu'une ſeule, ſur un très-grand nombre, égale à celles qui nous ſont venues de Sibérie, dont la circonférence eſt de 19 pouces à la baſe. Les Marchands appellent *ivoire crud* celui qui n'a pas été dans la terre, & que l'on prend ſur les éléphans vivans, ou qu'on trouve dans les forêts avec les ſquelettes récens de ces animaux; & ils donnent le nom d'*ivoire cuit* à celui qu'on tire de la terre, & dont la qualité ſe dénature plus ou moins, par un plus ou moins long ſéjour, ou par la qualité plus ou moins active des terres où il a été renfermé. La plupart des défenſes qui nous ſont venues du Nord, ſont encore d'un ivoire très-ſolide, dont on pourroit faire de beaux ouvrages: les plus groſſes nous ont été envoyées par M. de l'Iſle, Aſtronome, de l'Académie royale des Sciences; il les a recueillies dans ſon voyage en Sibérie. Il n'y avoit dans

tous les magaſins de Paris, qu'une ſeule défenſe d'ivoire crud qui eût 19 pouces de circonférence; toutes les autres étoient plus menues: cette groſſe défenſe avoit ſix pieds un pouce de longueur, & il paroît que celles qui ſont au Cabinet du Roi, & qui ont été trouvées en Sibérie, avoient plus de ſix pieds ½ lorſqu'elles étoient entières; mais comme les extrémités en ſont tronquées, on ne peut en juger qu'à peu-près.

Et ſi l'on compare les os fémurs, trouvés de même dans les terres du Nord, on s'aſſurera qu'ils ſont au moins auſſi longs & conſidérablement plus épais que ceux des éléphans actuels.

Au reſte, nous avons, comme je l'ai dit, comparé exactement les os & les défenſes qui nous ſont venus de Siberie, aux os & aux défenſes d'un ſquelette d'éléphant, & nous avons reconnu évidemment, que tous ces oſſemens ſont des dépouilles de ces animaux. Les défenſes venues de Sibérie, ont non-ſeulement la figure, mais auſſi la vraie ſtructure de l'ivoire de l'éléphant, dont M. Daubenton donne la deſcription dans les termes ſuivans:

« Lorſqu'une défenſe d'éléphant eſt coupée tranſverſalement, on voit au centre, ou à peu-près au centre, un point noir « qui eſt appelé le *cœur;* mais ſi la défenſe a été coupée à « l'endroit de ſa cavité, il n'y a au centre qu'un trou rond ou « ovale: on aperçoit des lignes courbes qui s'étendent en ſens « contraires, depuis le centre à la circonférence, & qui ſe « croiſant, forment de petits loſanges; il y a ordinairement à « la circonférence une bande étroite & circulaire: les lignes « courbes ſe ramifient à meſure qu'elles s'éloignent du centre; « & le nombre de ces lignes eſt d'autant plus grand, qu'elles « approchent plus de la circonférence; ainſi la grandeur des « loſanges eſt preſque par-tout à peu-près la même: leurs côtés, « ou au moins leurs angles, ont une couleur plus vive que l'aire, « ſans doute parce que leur ſubſtance eſt plus compacte: la «

» bande de la circonférence est quelquefois composée de fibres » droites & transversales, qui aboutiroient au centre si elles » étoient prolongées; c'est l'apparence de ces lignes & de ces » points que l'on regarde comme le grain de l'ivoire: on » l'aperçoit dans tous les ivoires, mais il est plus ou moins » sensible dans les différentes défenses; & parmi les ivoires » dont le grain est assez apparent pour qu'on leur donne le » nom d'*ivoire grenu*, il y en a que l'on appelle *ivoire à gros grain*, pour le distinguer de l'ivoire dont le grain est fin. » *Voyez l'Histoire Naturelle*, tome XI, page 123 & suiv. & les *Mémoires de l'Académie des Sciences*, année 1762.

[8] Page 21, ligne 17. *Le seul état de captivité auroit réduit ces éléphans au quart ou au tiers de leur grandeur.* Cela nous est démontré par la comparaison que nous avons faite du squelette entier d'un éléphant qui est au Cabinet du Roi, & qui avoit vécu seize ans dans la Ménagerie de Versailles, avec les défenses des autres éléphans dans leur pays natal; ce squelette & ces défenses, quoique considérables par la grandeur, sont certainement de moitié plus petits pour le volume, que ne le sont les défenses & les squeletes de ceux qui vivent en liberté, soit dans l'Asie, soit en Afrique, & en même temps ils sont au moins de deux tiers plus petits que les ossemens de ces mêmes animaux trouvés en Sibérie.

[9] Page 26, ligne 1. *On trouve des défenses & des ossemens d'éléphant, non-seulement en Sibérie, en Russie & au Canada, mais encore en Pologne, en Allemagne, en France, en Italie.* Indépendamment de tous les morceaux qui nous ont été envoyés de Russie & de Sibérie, & que nous conservons au Cabinet du Roi, il y en a plusieurs autres dans les Cabinets des particuliers de Paris; il y en a un grand nombre dans le

Museum

Museum de Péterſbourg, comme on peut le voir dans le Catalogue qui en a été imprimé dès l'année 1742 : il y en a de même dans le *Museum* de Londres, dans celui de Copenhague, & dans quelques autres collections, en Angleterre, en Allemagne & en Italie; on a même fait pluſieurs ouvrages de tour avec cet ivoire trouvé dans les terres du Nord; ainſi l'on ne peut douter de la grande quantité de ces dépouilles d'éléphans en Sibérie & en Ruſſie.

M. Pallas, ſavant Naturaliſte, a trouvé dans ſon voyage en Sibérie, ces années dernières, une grande quantité d'oſſemens d'éléphant, & un ſquelette entier de rhinocéros, qui n'étoit enfoui qu'à quelques pieds de profondeur.

« On vient de découvrir des os monſtrueux d'éléphans à *Swijatoki*, à *dix-ſept* verſtes de Péterſbourg; on les a tirés « d'un terrein inondé depuis long-temps. On ne peut donc plus « douter de la prodigieuſe révolution qui a changé le climat, « les productions & les animaux de toutes les contrées de la « Terre. Ces médailles naturelles prouvent que les pays dévaſtés « aujourd'hui par la rigueur du froid, ont eu autrefois tous les « avantages du midi. » *Journal de Politique & de Littérature*, 5 janvier 1776, article de *Péterſbourg*.

La découverte des ſquelettes & des défenſes d'éléphans dans le Canada eſt aſſez récente, & j'en ai été informé des premiers, par une Lettre de feu M. Collinſon, Membre de la Société royale de Londres : Voici la traduction de cette Lettre.

« M. George Croghan nous a aſſuré que, dans le cours de ſes voyages en 1765 & 1766, dans les contrées voiſines « de la rivière d'*Ohio*, environ à 4 milles ſud-eſt de cette « rivière, éloignée de 640 milles du fort de Queſne, (que « nous appelons maintenant *Pitſburgh)* il a vu, aux environs « d'un grand marais ſalé, où les animaux ſauvages s'aſſemblent «

» en certains temps de l'année, de grands os & de grosses dents,
» & qu'ayant examiné cette place avec soin, il a découvert,
» sur un banc élevé du côté du marais, un nombre prodigieux
» d'os de très-grands animaux, & que par la longueur & la
» forme de ces os & de ces défenses, on doit conclure que
» ce sont des os d'éléphans.

» Mais les grosses dents que je vous envoie, Monsieur, ont
» été trouvées avec ces défenses; d'autres encore plus grandes
» que celles-ci, paroissent indiquer & même démontrer qu'elles
» n'appartiennent pas à des éléphans. Comment concilier ce
» paradoxe? Ne pourroit-on pas supposer qu'il a existé autrefois
» un grand animal qui avoit les défenses de l'éléphant & les
» mâchelières de l'hippopotame? car ces grosses dents mâche-
» lières sont très-différentes de celles de l'éléphant. M. Croghan
» pense, d'après la grande quantité de ces différentes sortes de
» dents, c'est-à-dire, des défenses & des dents molaires qu'il a
» observées dans cet endroit, qu'il y avoit au moins trente de
» ces animaux. Cependant les éléphans n'étoient point connus
» en Amérique, & probablement ils n'ont pu y être apportés
» d'Asie: l'impossibilité qu'ils ont à vivre dans ces contrées,
» à cause de la rigueur des hivers, & où cependant on trouve
» une si grande quantité de leurs os, fait encore un paradoxe,
» que votre éminente sagacité doit déterminer.

» M. Croghan a envoyé à Londres, au mois de février
» 1767, les os & les dents qu'il avoit rassemblés dans les
» années 1765 & 1766:

» 1.° À Mylord Shelburne, deux grandes défenses, dont une
» étoit bien entière & avoit près de 7 pieds de long (6 pieds
» 7 pouces de France); l'épaisseur étoit comme celle d'une
» défense ordinaire d'un éléphant qui auroit cette longueur.

» 2.° Une mâchoire avec deux dents mâchelières qui y

tenoient, & outre cela plusieurs très-grosses dents mâchelières « séparées. Au docteur Franklin, 1.° trois défenses d'éléphant, « dont une d'environ 6 pieds de long, étoit cassée par la « moitié, gâtée ou rongée au centre, & semblable à de la craie; « les autres étoient très-saines, le bout de l'une des deux étoit « aiguisé en pointe & d'un très-bel ivoire. «

2.° Une petite défense d'environ 3 pieds de long, « grosse comme le bras, avec les alvéoles qui reçoivent les « muscles & les tendons, qui étoient d'une couleur marron « luisante, lesquelles avoient l'air aussi frais que si on venoit « de la tirer de la tête de l'animal. «

3.° Quatre mâchelières, dont l'une des plus grandes avoit « plus de largeur & un rang de pointes de plus que celles que « je vous ai envoyées. Vous pouvez être assuré que toutes celles « qui ont été envoyées à Mylord Shelburne & à M. Franklin, « étoient de la même forme & avoient le même émail que « celles que je mets sous vos yeux. «

Le docteur Franklin a dîné dernièrement avec un Officier, « qui a rapporté de cette même place, voisine de la rivière « d'Ohio, une défense plus blanche, plus luisante, plus unie « que toutes les autres, & une mâchelière encore plus grande « que toutes celles dont je viens de faire mention. » *Lettre de M. Collinson à M. de Buffon,* datée de Mill-hil, près de Londres, le 3 juillet 1767.

Extrait du Journal du voyage de M. Croghan, fait sur la rivière d'Ohio, & envoyé à M. Franklin, au mois de mai 1765.

« Nous avons passé la grande rivière de Miame, & le soir, nous sommes arrivés à l'endroit où l'on a trouvé des os « d'éléphans; il peut y avoir 640 milles de distance du fort «

» Pitt. Dans la matinée, j'allai voir la grande place maréca-
» geuſe où les animaux ſauvages ſe rendent dans de certains
» temps de l'année; nous arrivames à cet endroit par une
» route battue par les bœufs ſauvages *(biſons)*, éloigné d'en-
» viron 4 milles au ſud-eſt du fleuve Ohio. Nous vimes de
» nos yeux qu'il ſe trouve dans ces lieux une grande quantité
» d'oſſemens, les uns épars, les autres enterrés à cinq ou ſix
» pieds ſous terre, que nous vimes dans l'épaiſſeur du banc
» de terre qui borde cette eſpèce de route. Nous trouvames là
» deux défenſes de 6 pieds de longueur, que nous tranſpor-
» tames à notre bord, avec d'autres os & des dents; & l'année
» ſuivante, nous retournames au même endroit, prendre
» encore un plus grand nombre d'autres défenſes & d'autres
» dents.

» Si M. de Buffon avoit des doutes & des queſtions à faire,
» ſur cela, je le prie, dit M. Collinſon, de me les envoyer;
» je ferois paſſer ſa lettre à M. Croghan, homme très-honnête
& éclairé, qui ſeroit charmé de ſatisfaire à ſes queſtions. »
Ce petit Mémoire étoit joint à la lettre que je viens de citer,
& à laquelle je vais ajouter l'extrait de ce que M. Collinſon
m'avoit écrit auparavant, au ſujet de ces mêmes oſſemens
trouvés en Amérique.

« Il y avoit à environ un mille & demi de la rivière d'Ohio,
» ſix ſquelettes monſtrueux enterrés debout, portant des défenſes
» de cinq à ſix pieds de long, qui étoient de la forme & de
» la ſubſtance des défenſes d'éléphans; elles avoient 30 pouces
» de circonférence à la racine; elles alloient en s'amincisſant
» juſqu'à la pointe; mais on ne peut pas bien connoître comment
» elles étoient jointes à la mâchoire, parce qu'elles étoient
» briſées en pièces: un fémur de ces mêmes animaux fut trouvé
» bien entier; il peſoit cent livres, & avoit 4½ pieds de long;

ces défenſes & ces os de la cuiſſe font voir que l'animal « étoit d'une prodigieuſe grandeur. Ces faits ont été confirmés « par M. *Greenwood*, qui ayant été ſur les lieux, a vu les ſix « ſquelettes dans le marais ſalé; il a de plus trouvé dans le « même lieu, des groſſes dents mâchelières, qui ne paroiſſent « pas appartenir à l'éléphant, mais plutôt à l'hippopotame; & « il a rapporté quelques-unes de ces dents à Londres, deux « entr'autres qui peſoient enſemble 9¼ livres. Il dit que l'os « de la mâchoire avoit près de 3 pieds de longueur, & qu'il « étoit trop lourd pour être porté par deux hommes: il avoit « meſuré l'intervalle entre l'orbite des deux yeux, qui étoit de « 18 pouces. Une Angloiſe faite priſonnière par les ſauvages, « & conduite à ce marais ſalé pour leur apprendre à faire du « *ſel en faiſant évaporer l'eau, a déclaré ſe ſouvenir*, par une « circonſtance ſingulière, d'avoir vu ces oſſemens énormes; « elle racontoit que trois François qui caſſoient des noix, étoient » tous trois aſſis ſur un ſeul de ces grands os de la cuiſſe. »

Quelque temps après m'avoir écrit ces lettres, M. Collinſon lut à la Société royale de Londres, deux petits Mémoires ſur ce même ſujet, & dans leſquels j'ai trouvé quelques faits de plus que je vais rapporter, en y joignant un mot d'explication ſur les choſes qui en ont beſoin.

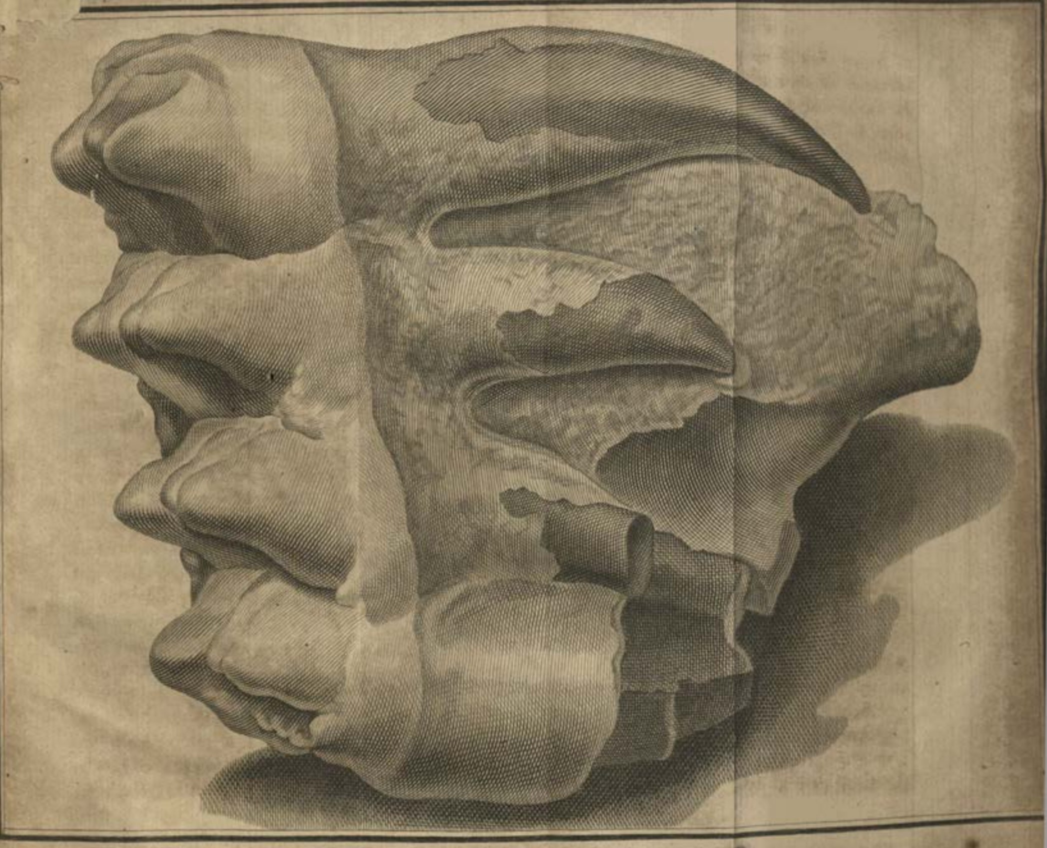
« Le marais ſalé où l'on a trouvé les os d'éléphans, n'eſt qu'à quatre milles de diſtance des bords de la rivière d'Ohio, « mais il eſt éloigné de plus de ſept cents milles de la plus « prochaine côte de la mer. Il y avoit un chemin frayé par « les bœufs ſauvages *(Biſons)* aſſez large pour deux chariots « de front, qui menoit droit à la place de ce grand marais ſalé « où ces animaux ſe rendent, auſſi-bien que toutes les eſpèces « de cerfs & de chevreuils, dans une certaine ſaiſon de l'année, « pour lécher la terre & boire de l'eau ſalée... Les oſſemens «

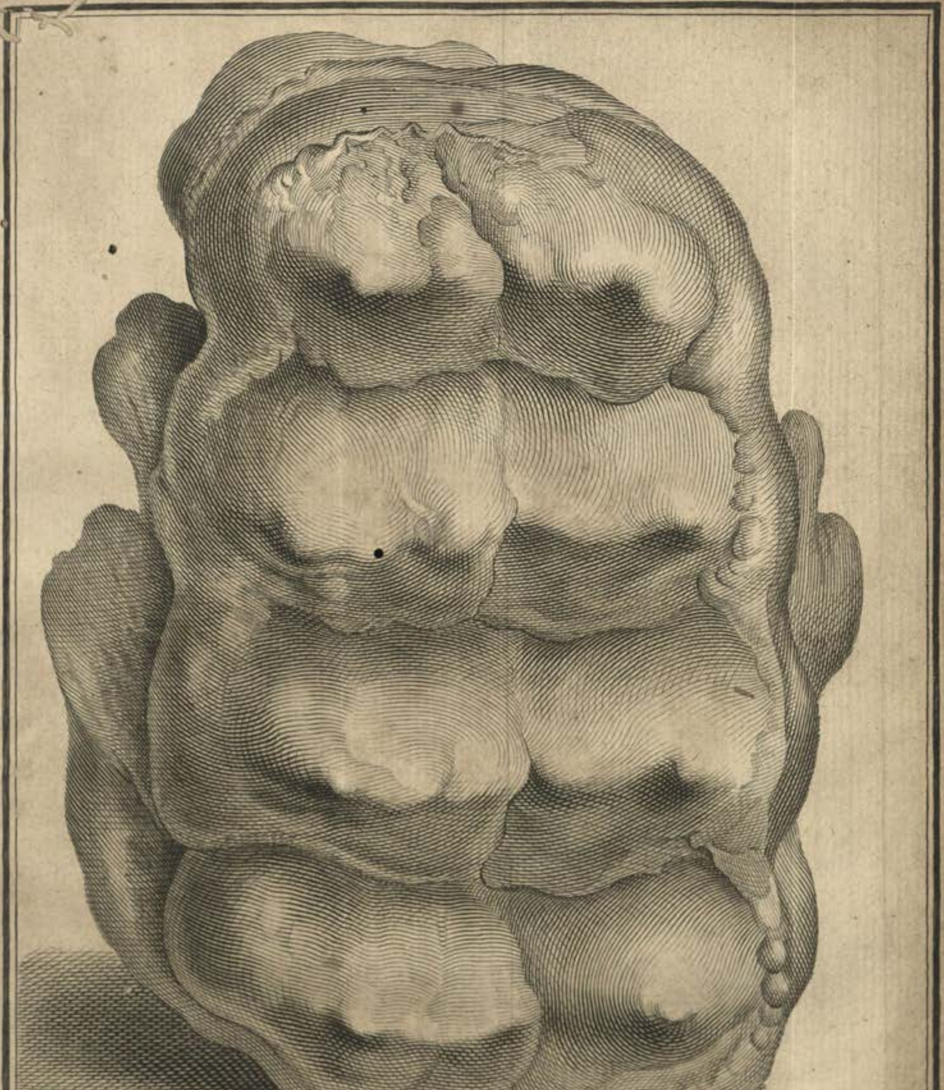
» d'éléphans ſe trouvent ſous une eſpèce de levée ou plutôt ſous » la rive qui entoure & ſurmonte le marais à cinq ou ſix pieds » de hauteur; on y voit un très-grand nombre d'os & de dents » qui ont appartenu à quelques animaux d'une groſſeur prodi- » gieuſe; il y a des défenſes qui ont près de ſept pieds de » longueur, & qui ſont d'un très-bel ivoire: on ne peut donc » guère douter qu'elles n'aient appartenu à des éléphans; mais » ce qu'il y a de ſingulier, c'eſt que juſqu'ici l'on n'a trouvé parmi » ces défenſes aucune dent molaire ou mâchelière d'éléphant, » mais ſeulement un grand nombre de groſſes dents dont » chacune porte cinq ou ſix pointes mouſſes, leſquelles ne » peuvent avoir appartenu qu'à quelqu'animal d'une énorme » grandeur, & ces groſſes dents quarrées n'ont point de » reſſemblance aux mâchelières de *l'éléphant* qui ſont aplaties » & quatre ou cinq fois auſſi larges qu'épaiſſes; en ſorte que » ces groſſes dents molaires ne reſſemblent aux dents d'aucun animal connu. » Ce que dit ici M. Collinſon, eſt très-vrai; ces groſſes dents molaires diffèrent abſolument des dents mâchelières de l'éléphant, & en les comparant à celles de l'hippopotame, auxquelles ces groſſes dents reſſemblent par leur forme quarrée, on verra qu'elles en diffèrent auſſi par leur groſſeur, étant deux, trois & quatre fois plus volumineuſes que les plus groſſes dents des anciens hippopotames trouvées de même en *Sibérie* & au Canada, quoique ces dents ſoient elles-mêmes trois ou quatre fois plus groſſes que celles des hippopotames actuellement exiſtans. Toutes les dents que j'ai obſervées dans quatre têtes de ces animaux qui ſont au Cabinet du Roi, ont la face qui broie creuſée en forme de treffle, & celles qui ont été trouvées au Canada & en *Siberie*, ont ce même caractère & n'en diffèrent que par la grandeur; mais ces énormes dents à groſſes pointes mouſſes diffèrent de celles

de l'hippopotame creusées en trèfle, ont toujours quatre, & quelquefois cinq rangs, au lieu que les plus grosses dents des hippopotames n'en ont que trois, comme on peut le voir en comparant les figures des *planches I, III & IV*, avec celles de la *planche V.* Il paroît donc certain que ces grosses dents n'ont jamais appartenu à l'éléphant ni à l'hippopotame; la différence de grandeur, quoiqu'énorme, ne m'empêcheroit pas de les regarder comme appartenant à cette dernière espèce, si tous les caractères de la forme étoient semblables, puisque nous connoissons, comme je viens de le dire, d'autres dents quarrées, trois ou quatre fois plus grosses que celles de nos hippopotames actuels, & qui néanmoins ayant les mêmes caractères pour la forme, & particulièrement les creux en trèfle sur la face qui broie, sont certainement des dents d'hippopotames trois fois plus grands que ceux dont nous avons les têtes; & c'est de ces grosses dents (*planche V*) qui sont vraiment des dents d'hippopotames, dont j'ai parlé, lorsque j'ai dit qu'il s'en trouvoit également dans les deux continens aussi-bien que des défenses d'éléphant; mais ce qu'il y a de très-remarquable, c'est que non-seulement on a trouvé de vraies défenses d'éléphant & de vraies dents de gros hippopotames en Sibérie & au Canada, mais qu'on y a trouvé de même ces dents beaucoup plus énormes à grosses pointes mousses & à quatre rangs; je crois donc pouvoir prononcer avec fondement que cette très-grande espèce d'animal est perdue.

M. le Comte de Vergennes, Ministre & Secrétaire d'État, a eu la bonté de me donner en 1770, la plus grosse de toutes ces dents, laquelle est représentée (*planches I & II*), elle pèse onze livres quatre onces; cette énorme dent molaire a été trouvée dans la petite Tartarie en faisant un fossé; il y avoit d'autres os qu'on n'a pas recueillis, & entr'autres, un

os fémur dont il ne restoit que la moitié bien entière, & la cavité de cette moitié contenoit quinze pintes de Paris. M. l'abbé Chappe, de l'Académie des Sciences, nous a rapporté de Sibérie, une autre dent toute pareille, mais moins grosse, & qui ne pèse que 3 livres 12 onces½ (*planche III, fig. 1 & 2*). Enfin la plus grosse de celles que M. Collinson m'avoit envoyées, & qui est représentée (*planche IV*), a été trouvée avec plusieurs autres semblables en Amérique, près de la rivière d'Ohio; & d'autres qui nous sont venues de Canada leur ressemblent parfaitement. L'on ne peut donc pas douter qu'indépendamment de l'éléphant & de l'hippopotame dont on trouve également les dépouilles dans les deux continens, il n'y eût encore un autre animal commun aux deux continens, d'une grandeur supérieure à celle même des plus grands éléphans; car la forme quarrée de ces énormes dents mâchelières prouve qu'elles étoient en nombre dans la mâchoire de l'animal, & quand on n'y en supposeroit que six ou même quatre de chaque côté, on peut juger de l'énormité d'une tête qui auroit au moins seize dents mâchelières pesant chacune dix ou onze livres. L'éléphant n'en a que quatre, deux de chaque côté, elles sont aplaties, elles occupent tout l'espace de la mâchoire, & ces deux dents molaires de l'éléphant fort aplaties ne surpassent que de deux pouces la largeur de la plus grosse dent quarrée de l'animal inconnu qui est du double plus épaisse que celles de l'éléphant; ainsi tout nous porte à croire que cette ancienne espèce qu'on doit regarder comme la première & la plus grande de tous les animaux terrestres, n'a subsisté que dans les premiers temps & n'est pas parvenue jusqu'à nous; car un animal dont l'espèce seroit plus grande que celle de l'éléphant, ne pourroit se cacher nulle part sur la terre au point de demeurer inconnu; & d'ailleurs, il est





De Seve del. Chevillet Sc.

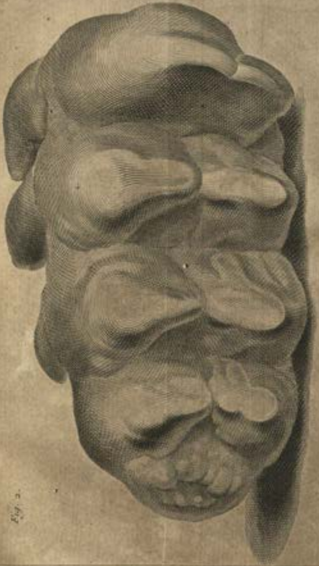


Fig. 2.

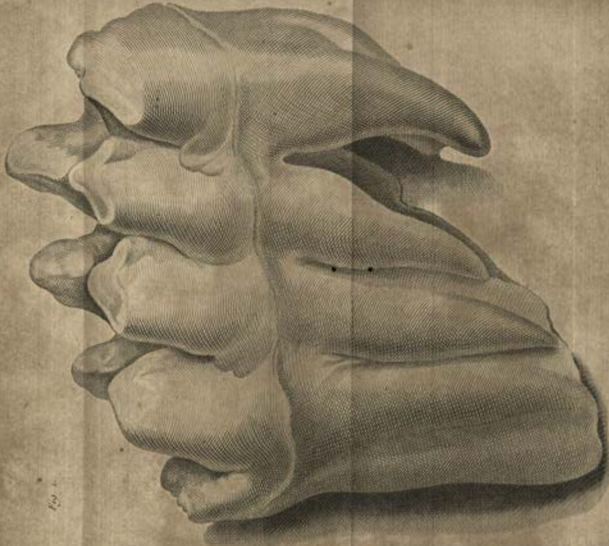
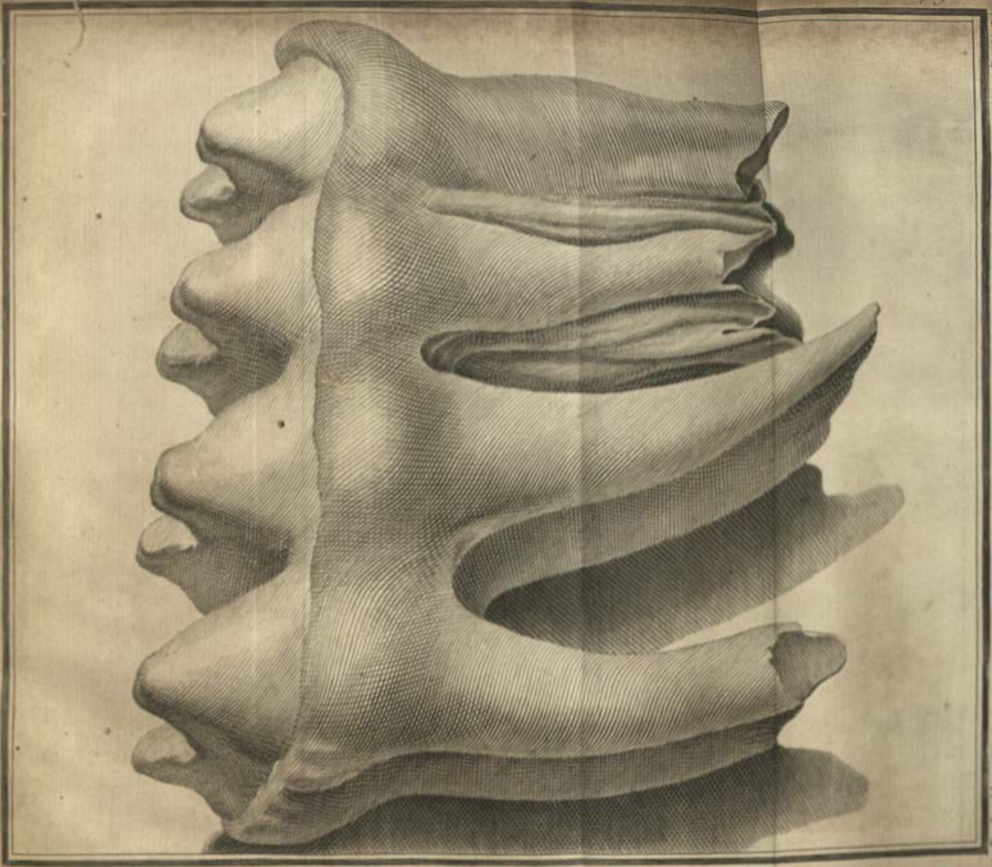
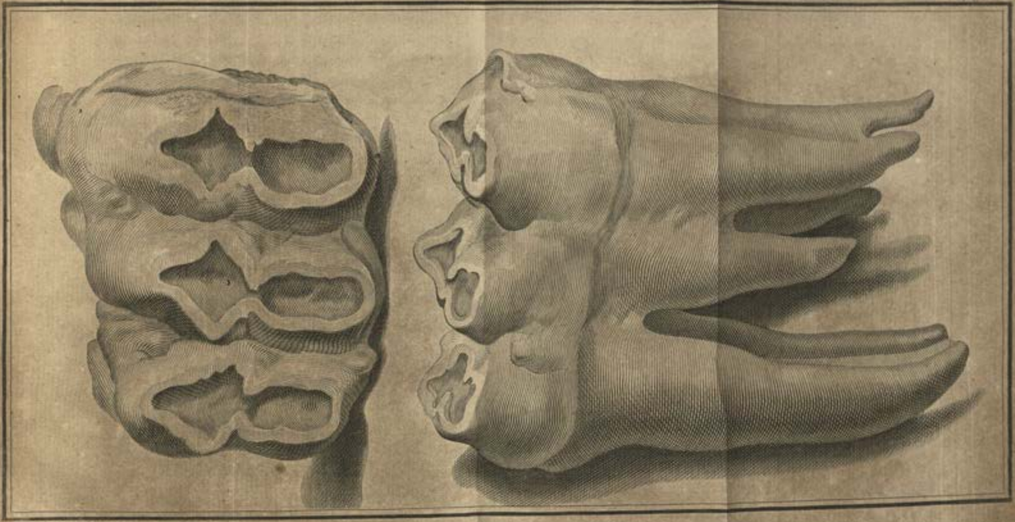


Fig. 1.





De Seve del.   [illegible] Sc.

il eſt évident par la forme même de ces dents, par leur émail & par la diſpoſition de leurs racines, qu'elles n'ont aucun rapport aux dents des cachalots ou autres cétacées, & qu'elles ont réellement appartenu à un animal terreſtre dont l'eſpèce étoit plus voiſine de celle de l'hippopotame que d'aucune autre.

Dans la ſuite du Mémoire que j'ai cité ci-deſſus, M. Collinſon dit que pluſieurs perſonnes de la Société royale connoiſſent auſſi-bien que lui les déſenſes d'éléphant, que l'on trouve tous les ans en Sibérie, ſur les bords du fleuve Obi & des autres rivières de cette contrée. Quel ſyſtème établira-t-on, ajoute-t-il, avec quelque degré de probabilité, pour rendre raiſon de ces dépôts d'oſſemens d'éléphans en Sibérie & en Amérique? Il finit par donner l'énumération, les dimenſions & le poids de toutes ces dents, trouvées dans le marais ſalé de la rivière d'Ohio, dont la plus groſſe dent quarrée appartenoit au capitaine *Ourry,* & peſoit ſix livres & demie.

Dans le ſecond petit Mémoire de M. Collinſon, lû à la Société royale de Londres, le 10 décembre 1767, il dit, que s'étant aperçu qu'une des déſenſes trouvées dans le marais ſalé, avoit des ſtries près du gros bout, il avoit eu quelque doute ſi ces ſtries étoient particulières ou non à l'eſpèce de l'éléphant; pour ſe ſatisfaire, il alla viſiter le magaſin d'un Marchand qui fait commerce de dents de toutes eſpèces, & qu'après les avoir bien examinées, il trouva qu'il y avoit autant de déſenſes ſtriées au gros bout que d'unies, & que par conſéquent, il ne faiſoit plus aucune difficulté de prononcer que ces déſenſes trouvées en Amérique ne fuſſent ſemblables à tous égards aux déſenſes des éléphans d'Afrique & d'Aſie: Mais comme les groſſes dents quarrées trouvées dans le même lieu, n'ont aucun rapport avec les dents molaires de l'éléphant, il penſe que ce

font les restes de quelqu'animal énorme qui avoit les défenses de l'éléphant, avec des dents molaires particulières à son espèce, laquelle est d'une grandeur & d'une forme différente de celle d'aucun animal connu. Voyez *les Transactions philosophiques de l'année 1767*.

Dès l'année 1748, M. Fabri, qui avoit fait de grandes courses dans le nord de la Louisiane & dans le sud du Canada, m'avoit informé qu'il avoit vu des têtes & des squelettes d'un animal quadrupède d'une grandeur énorme, que les sauvages appeloient le *père-aux-beufs*, & que les os fémurs de ces animaux avoient cinq & jusqu'à six pieds de hauteur. Peu de temps après, & avant l'année 1767, quelques personnes à Paris, avoient déjà reçu quelques-unes des grosses dents de l'animal inconnu, d'autres d'hippopotames, & aussi des ossemens d'éléphans trouvés en Canada: Le nombre en est trop considérable, pour qu'on puisse douter que ces animaux n'aient pas autrefois existé dans les terres septentrionales de l'Amérique, comme dans celles de l'Asie & de l'Europe.

Mais les éléphans ont aussi existé dans toutes les contrées tempérées de notre continent: J'ai fait mention des défenses trouvées en Languedoc près de Simore, & de celles trouvées à Cominges en Gascogne; je dois y ajouter la plus belle & la plus grande de toutes, qui nous a été donnée en dernier lieu pour le Cabinet du Roi, par M. le duc de la Rochefoucauld, dont le zèle pour le progrès des Sciences est fondé sur les grandes connoissances qu'il a acquises dans tous les genres. Il a trouvé ce beau morceau en visitant, avec M. Desmarets, de l'Académie des Sciences, les campagnes aux environs de Rome: cette défense étoit divisée en cinq fragmens, que M. le duc de la Rochefoucauld fit recueillir; l'un

de ces fragmens fut soustrait par le crocheteur qui en étoit chargé, & il n'en est resté que quatre, lesquels ont environ 8 pouces de diamètre; en les rapprochant, ils forment une longueur de 7 pieds; & nous savons, par M. Desmarets, que le cinquième fragment, qui a été perdu, avoit près de 3 pieds, ainsi l'on peut assurer que la défense entière devoit avoir environ 10 pieds de longueur. En examinant les cassures, nous y avons reconnu tous les caractères de l'ivoire de l'éléphant; seulement cet ivoire, altéré par un long séjour dans la terre, est devenu léger & friable comme les autres ivoires fossiles.

M. Tozzetti, savant Naturaliste d'Italie, rapporte qu'on a trouvé dans les vallées de l'Arno, des os d'éléphans & d'autres animaux terrestres en grande quantité, & épars çà & là dans les couches de la terre, & il dit qu'on peut conjecturer que les éléphans étoient anciennement des animaux indigènes à l'Europe, & sur-tout à la Toscane. *Extrait d'une Lettre du docteur Tozzetti.* Journal étranger, *mois de décembre 1755.*

« On trouva, dit M. Coltellini, vers la fin du mois de novembre 1759, dans un bien de campagne appartenant au « marquis de Petrella, & situé à Fusigliano dans le territoire « de Cortone, un morceau d'os d'éléphant incrusté en grande « partie, d'une matière pierreuse... Ce n'est pas d'aujourd'hui « qu'on a trouvé de pareils os fossiles dans nos environs. «

Dans le cabinet de M. *Galeotto Corazzi,* il y a un autre « grand morceau de défense d'éléphant pétrifié & trouvé ces « dernières années dans les environs de Cortone, au lieu appelé « *la Selva*..... Ayant comparé ces fragmens d'os, avec un « morceau de défenses d'éléphant venu depuis peu d'Asie, on « a trouvé qu'il y avoit entr'eux une ressemblance parfaite. «

M. l'*abbé Mearini,* m'apporta au mois d'avril dernier, une «

» mâchoire entière d'éléphant qu'il avoit trouvée dans le diſtrict
» de *Farneta,* village de ce diocèſe. Cette mâchoire eſt pétrifiée
» en grande partie, & ſur-tout des deux côtés où l'incruſtation
» pierreuſe s'élève à la hauteur d'un pouce, & a toute la dureté
» de la pierre.

» Je dois enfin à M. *Muzio Angelieri Alticozzi,* gentilhomme
» de cette ville, un fémur preſqu'entier d'éléphant, qu'il a
» découvert lui-même dans un de ſes biens de campagne appelé
» la *Rota,* ſitué dans le territoire de Cortone. Cet os qui eſt
» long d'une braſſe de Florence, eſt auſſi pétrifié, ſur-tout dans
l'extrémité ſupérieure qu'on appelle la tête...... » *Lettre de M. Louis Coltellini, de Cortone.* Journal étranger, *mois de juillet 1761.*

[10] Page 28, ligne 2. *Ces grandes volutes pétrifiées, dont quelques-unes ont pluſieurs pieds de diamètre.* La connoiſſance de toutes les pétrifications dont on ne trouve plus les analogues vivans, ſuppoſeroit une étude longue & une comparaiſon réfléchie de toutes les eſpèces de pétrifications qu'on a trouvées juſqu'à préſent dans le ſein de la Terre; & cette ſcience n'eſt pas encore fort avancée: cependant nous ſommes aſſurés qu'il y a pluſieurs de ces eſpèces, telles que les cornes d'ammon, les ortocératites, les pierres lenticulaires ou numiſmales, les bélemnites, les pierres judaïques, les anthropomorphites, &c. qu'on ne peut rapporter à aucune eſpèce actuellement ſubſiſtante. Nous avons vu des cornes d'ammon pétrifiées, de deux & trois pieds de diamètre, & nous avons été aſſurés par des témoins dignes de foi, qu'on en a trouvé une en Champagne plus grande qu'une meule de moulin, puiſqu'elle avoit 8 pieds de diamètre ſur un pied d'épaiſſeur; on m'a même offert dans le temps de me l'envoyer, mais l'énormité du poids de cette

masse, qui est d'environ huit milliers, & la grande distance de Paris, m'a empêché d'accepter cette offre. On ne connoît pas plus les espèces d'animaux auxquels ont appartenu les dépouilles dont nous venons d'indiquer les noms; mais ces exemples & plusieurs autres que je pourrois citer, suffisent pour prouver qu'il existoit autrefois dans la mer plusieurs espèces de coquillages & de crustacées qui ne subsistent plus. Il en est de même de quelques poissons à écailles; la plupart de ceux qu'on trouve dans les ardoises & dans certains schistes, ne ressemblent pas assez aux poissons qui nous sont connus, pour qu'on puisse dire qu'ils sont de telle ou telle espèce : Ceux qui sont au Cabinet du Roi, parfaitement conservés dans des masses de pierre, ne peuvent de même se rapporter précisément à nos espèces connues : il paroît donc que dans tous les genres, la mer a autrefois nourri des animaux dont les espèces n'existent plus.

Mais, comme nous l'avons dit, nous n'avons jusqu'à présent qu'un seul exemple d'une espèce perdue dans les animaux terrestres, & il paroît que c'étoit la plus grande de toutes, sans même en excepter l'éléphant. Et puisque les exemples des espèces perdues dans les animaux terrestres sont bien plus rares que dans les animaux marins, cela ne semble-t-il pas prouver encore que la formation des premiers est postérieure à celle de ces derniers ?

NOTES sur la première Époque.

[11] PAGE 44, ligne 6. *Sur la matière dont le noyau des Comètes est composé.* J'ai dit dans l'article de la formation des Planètes, volume I, page 137, *que les comètes sont composées d'une matière très-solide & très-dense.* Ceci ne doit pas être pris comme une assertion positive & générale, car il doit y avoir de grandes différences entre la densité de telle ou telle comète, comme il y en a entre la densité des différentes planètes; mais on ne pourra déterminer cette différence de densité relative entre chacune des comètes, que quand on en connoîtra les périodes de révolution aussi parfaitement que l'on connoît les périodes des planètes. Une comète dont la densité seroit seulement comme la densité de la planète de Mercure, double de celle de la Terre, & qui auroit à son périhélie autant de vîtesse que la comète de 1680, seroit peut-être suffisante pour chasser hors du Soleil toute la quantité de matière qui compose les planètes, parce que la matière de la comète étant dans ce cas huit fois plus dense que la matière solaire, elle communiqueroit huit fois autant de mouvement, & chasseroit une 800.e partie de la masse du Soleil, aussi aisément qu'un corps dont la densité seroit égale à celle de la matière solaire, pourroit en chasser une centième partie.

[12] Page 56, ligne 11. *La Terre est élevée sous l'Équateur & abaissée sous les Pôles, dans la proportion juste & précise qu'exigent les loix de la pesanteur, combinées avec celles de la force centrifuge.* J'ai supposé dans mon Traité de la formation des Planètes, *volume I, page 128,* que la différence des diamètres de la Terre étoit dans le rapport de 174 à 175, d'après la

détermination faite par nos Mathématiciens envoyés en Lapponie & au Pérou; mais comme ils ont ſuppoſé une courbe régulière à la Terre, j'ai averti, *page 165*, que cette ſuppoſition étoit hypothétique, & par conſéquent je ne me ſuis point arrêté à cette détermination. Je penſe donc qu'on doit préférer le rapport de 229 à 230, tel qu'il a été déterminé par Newton, d'après ſa théorie & les expériences du pendule, qui me paroiſſent être bien plus ſûres que les meſures. C'eſt par cette raiſon que dans les Mémoires de la partie hypothétique, j'ai toujours ſuppoſé que le rapport des deux diamètres du ſphéroïde terreſtre étoit de 229 à 230. M. le docteur Irving qui a accompagné M. Phipps dans ſon voyage au Nord en 1773, a fait des expériences très-exactes ſur l'accélération du pendule au 79.e degré 50 minutes, & il a trouvé que cette accélération étoit de 72 à 73 ſecondes en 24 heures, d'où il conclut que le diamètre à l'Équateur eſt à l'axe de la Terre, comme 212 à 211. Ce ſavant voyageur ajoute avec raiſon, que ſon réſultat approche de celui de Newton, beaucoup plus que celui de M. de Maupertuis qui donne le rapport de 178 à 179, & plus auſſi que celui de M. Bradley, qui d'après les obſervations de M. Campbell, donne le rapport de 200 à 201 pour la différence des deux diamètres de la Terre.

[13] Page 69, ligne 19. *La mer ſur les côtes voiſines de la ville de Caen en Normandie, a conſtruit & conſtruit encore par ſon flux & reflux, une eſpèce de* ſchiſte *compoſé de lames minces & déliées, & qui ſe forment journellement par le ſédiment des eaux.* Chaque marée montante apporte & répand ſur tout le rivage un limon impalpable qui ajoute une nouvelle feuille aux anciennes, d'où réſulte par la ſucceſſion des temps un *ſchiſte tendre* & feuilleté.

NOTES *sur la seconde Époque.*

[14] PAGE 74, ligne 12. *La roche du globe & les hautes montagnes dans leur intérieur jusqu'à leur sommet, ne sont composées que de matières vitrescibles.* J'ai dit, *volume I, page 70 de la Théorie de la Terre,* « que le globe terrestre pourroit être vide » dans son intérieur, ou rempli d'une substance plus dense que » toutes celles que nous connoissons, sans qu'il nous fût possible » de le démontrer.... & qu'à peine pouvions-nous former sur cela quelques conjectures raisonnables. » Mais lorsque j'ai écrit ce Traité de la Théorie de la Terre en 1744, je n'étois pas instruit de tous les faits par lesquels on peut reconnoître que la densité du globe terrestre prise généralement, est moyenne entre les densités du fer, des marbres, des grès, de la pierre & du verre, telle que je l'ai déterminée dans mon premier Mémoire (*partie hypothétique,* supplément, tome II); je n'avois pas fait alors toutes les expériences qui m'ont conduit à ce résultat, il me manquoit aussi beaucoup d'observations que j'ai recueillies dans ce long espace de temps; ces expériences toutes faites dans la même vue, & ces observations nouvelles pour la plupart, ont étendu mes premières idées & m'en ont fait naître d'autres accessoires & même plus élevées; en sorte que ces *conjectures raisonnables* que je soupçonnois dès-lors qu'on pouvoit former, me paroissent être devenues des inductions très-plausibles, desquelles il résulte que le globe de la Terre est principalement composé, depuis la surface jusqu'au centre, d'une matière vitreuse un peu plus dense que le verre pur; la Lune, d'une matière aussi dense que la pierre calcaire; Mars, d'une matière à peu-près aussi dense que celle du marbre; Venus, d'une matière un peu plus dense que l'émeril; Mercure, d'une

d'une matière un peu plus denſe que l'étain; Jupiter, d'une matière moins denſe que la craie; & Saturne, d'une matière preſque auſſi légère que la pierre-ponce; & enfin, que les Satellites de ces deux groſſes Planètes, ſont composés d'une matière encore plus légère que leur Planète principale.

[c] Il eſt certain que le centre de gravité du globe, ou plutôt du ſphéroïde terreſtre, coïncide avec ſon centre de grandeur, & que l'axe ſur lequel il tourne paſſe par ces mêmes centres, c'eſt-à-dire, par le milieu du ſphéroïde, & que par conſéquent, il eſt de même denſité dans toutes ſes parties correſpondantes : s'il en étoit autrement, & que le centre de grandeur ne coïncidât pas avec le centre de gravité, l'axe de rotation ſe trouveroit alors plus d'un côté que de l'autre; & dans les différens hémiſphères de la Terre, la durée de la révolution paroîtroit inégale. Or cette révolution eſt parfaitement la même pour tous les climats; ainſi, toutes les parties correſpondantes du globe ſont de la même denſité relative.

• Et comme il eſt démontré, par ſon renflement à l'Équateur & par ſa chaleur propre, encore actuellement exiſtante, que dans ſon origine le globe terreſtre étoit composé d'une matière liquéfiée par le feu, qui s'eſt raſſemblée par ſa force d'attraction mutuelle, la réunion de cette matière en fuſion n'a pu former qu'une ſphère pleine, depuis le centre à la circonférence, laquelle ſphère pleine ne diffère d'un globe parfait, que par ce renflement ſous l'Équateur & cet abaiſſement ſous les Pôles, produits par la force centrifuge dès les premiers momens que cette maſſe encore liquide a commencé à tourner ſur elle-même.

Nous avons démontré que le réſultat de toutes les matières qui éprouvent la violente action du feu eſt l'état de

vitrification; & comme toutes se réduisent en verre plus ou moins pesant, il est nécessaire que l'intérieur du globe soit en effet une matière vitrée, de la même nature que la roche vitreuse, qui fait par-tout le fond de sa surface au-dessous des argiles, des sables vitrescibles, des pierres calcaires & de toutes les autres matières qui ont été remuées, travaillées & transportées par les eaux.

Ainsi l'intérieur du globe est une masse de matière vitrescible, peut-être spécifiquement un peu plus pesante que la roche vitreuse, dans les fentes de laquelle nous cherchons les métaux; mais elle est de même nature, & n'en diffère qu'en ce qu'elle est plus massive & plus pleine: il n'y a de vides & de cavernes que dans les couches extérieures; l'intérieur doit être plein; car ces cavernes n'ont pu se former qu'à la surface, dans le temps de la consolidation & du premier refroidissement: les fentes perpendiculaires qui se trouvent dans les montagnes, ont été formées presqu'en même temps, c'est-à-dire, lorsque les matières se sont resserrées par le refroidissement: toutes ces cavités ne pouvoient se faire qu'à la surface, comme l'on voit dans une masse de verre ou de minéral fondu, les éminences & les trous se présenter à la superficie, tandis que l'intérieur du bloc est solide & plein.

Indépendamment de cette cause générale de la formation des cavernes & des fentes à la surface de la Terre, la force centrifuge étoit une autre cause qui, se combinant avec celle du refroidissement, a produit dans le commencement de plus grandes cavernes, & de plus grandes inégalités dans les climats où elle agissoit le plus puissamment. C'est par cette raison que les plus hautes montagnes & les plus grandes profondeurs se sont trouvées voisines des Tropiques & de l'Équateur; c'est par la même raison, qu'il s'est fait dans ces contrées méridionales

plus de bouleverſemens que nulle part ailleurs. Nous ne pouvons déterminer le point de profondeur auquel les couches de la Terre ont été bourſouflées par le feu & ſoulevées en cavernes; mais il eſt certain que cette profondeur doit être bien plus grande à l'Équateur que dans les autres climats, puiſque le globe avant ſa conſolidation, s'y eſt élevé de ſix lieues un quart de plus que ſous les Pôles. Cette eſpèce de croûte ou de calotte va toujours en diminuant d'épaiſſeur depuis l'Équateur, & ſe termine à rien ſous les Pôles; la matière qui compoſe cette croûte eſt la ſeule qui ait été déplacée dans le temps de la liquéfaction, & refoulée par l'action de la force centrifuge; le reſte de la matière qui compoſe l'intérieur du globe, eſt demeuré fixe dans ſon aſſiette, & n'a ſubi ni changement, ni ſoulèvement, ni tranſport: Les vides & les cavernes n'ont donc pu ſe former que dans cette croûte extérieure; elles ſe ſont trouvées d'autant plus grandes & plus fréquentes, que cette croûte étoit plus épaiſſe, c'eſt-à-dire, plus voiſine de l'Équateur. Auſſi les plus grands affaiſſemens ſe ſont faits & ſe feront encore dans les parties méridionales, où ſe trouvent de même les plus grandes inégalités de la ſurface du globe, & par la même raiſon, le plus grand nombre de cavernes, de fentes & de mines métalliques qui ont rempli ces fentes dans le temps de leur fuſion ou de leur ſublimation.

L'or & l'argent, qui ne ſont qu'une quantité, pour ainſi dire, infiniment petite en comparaiſon de celle des autres matières du globe, ont été ſublimés en vapeurs, & ſe ſont ſéparés de la matière vitreſcible commune, par l'action de la chaleur, de la même manière que l'on voit ſortir d'une plaque d'or ou d'argent expoſée au foyer d'un miroir ardent, des particules qui s'en ſéparent par la ſublimation, & qui dorent

ou argentent les corps que l'on expoſe à cette vapeur métallique; ainſi l'on ne peut pas croire que ces métaux, ſuſceptibles de ſublimation, même à une chaleur médiocre, puiſſent être entrés en grande partie dans la compoſition du globe, ni qu'ils ſoient placés à de grandes profondeurs dans ſon intérieur. Il en eſt de même de tous les autres métaux & minéraux, qui ſont encore plus ſuſceptibles de ſe ſublimer par l'action de la chaleur: & à l'égard des ſables vitreſcibles & des argiles, qui ne ſont que les détrimens des ſcories vitrées, dont la ſurface du globe étoit couverte immédiatement après le premier refroidiſſement, il eſt certain qu'elles n'ont pu ſe loger dans l'intérieur, & qu'elles pénètrent tout au plus auſſi bas que les filons métalliques, dans les fentes & dans les autres cavités de cette ancienne ſurface de la Terre, maintenant recouverte par toutes les matières que les eaux ont dépoſées.

Nous ſommes donc bien fondés à conclure que le globe de la Terre n'eſt dans ſon intérieur qu'une maſſe ſolide de matière vitreſcible, ſans vides, ſans cavités, & qu'il ne s'en trouve que dans les couches qui ſoutiennent celles de ſa ſurface; que ſous l'Équateur & dans les climats méridionaux, ces cavités ont été & ſont encore plus grandes que dans les climats tempérés ou ſeptentrionaux, parce qu'il y a eu deux cauſes qui les ont produites ſous l'Équateur; ſavoir, la force centrifuge & le refroidiſſement; au lieu que ſous les Pôles, il n'y a eu que la ſeule cauſe du refroidiſſement: en ſorte que dans les parties méridionales, les affaiſſemens ont été bien plus conſidérables, les inégalités plus grandes, les fentes perpendiculaires plus fréquentes, & les mines des métaux précieux plus abondantes.

[15] Page 74, ligne 25. *Les fentes & les cavités des éminences du globe terreſtre ont été incruſtées, & quelquefois*

remplies par les ſubſtances métalliques que nous y trouvons aujourd'hui.

« Les veines métalliques, dit M. Eller, ſe trouvent ſeulement dans les endroits élevés, en une longue ſuite de « montagnes : cette chaîne de montagnes ſuppoſe toujours pour « ſon ſoutien une baſe de *roche dure.* Tant que ce roc conſerve « ſa continuité, il n'y a guère apparence qu'on y découvre « quelques filons métalliques ; mais quand on rencontre des « crevaſſes ou des fentes, on eſpère d'en découvrir. Les Phy- « ſiciens minéralogiſtes ont remarqué qu'en Allemagne, la « ſituation la plus favorable eſt lorſque la chaîne de montagnes « s'élevant petit à petit, ſe dirige vers le ſud-eſt, & qu'ayant « atteint ſa plus grande élévation, elle deſcend inſenſiblement « vers le nord-oueſt. . . . . «

C'eſt ordinairement un *roc ſauvage,* dont l'étendue eſt « quelquefois preſque ſans bornes, mais qui eſt fendu & entre- « ouvert en divers endroits, qui contient les métaux quel- « quefois purs, mais preſque toujours minéraliſés : ces fentes « ſont tapiſſées pour l'ordinaire d'une terre blanche & luiſante, « que les mineurs appellent *quartz,* & qu'ils nomment *ſpath* « lorſque cette terre eſt plus peſante, mais mollaſſe & feuilletée « à peu-près comme le talc : elle eſt enveloppée en-dehors « vers le roc, de l'eſpèce de limon qui paroît fournir la nour- « riture à ces terres quartzeuſes ou ſpatheuſes ; ces deux enve- « loppes ſont comme la gaine ou l'étui du filon ; plus il eſt « perpendiculaire, & plus on doit en eſpérer ; & toutes les fois « que les mineurs voient que le filon eſt perpendiculaire, ils « diſent qu'il va s'anoblir. «

Les métaux ſont formés dans toutes ces fentes & cavernes « par une évaporation continuelle & aſſez violente ; les vapeurs « des mines démontrent cette évaporation encore ſubſiſtante ; «

» les fentes qui n'en exhalent point, font ordinairement ftériles: » la marque la plus fûre que les vapeurs exhalantes portent » des atomes ou des molécules minérales, & qu'elles les » appliquent par-tout aux parois des crevaffes du roc, c'eft » cette incruftation fucceffive qu'on remarque dans toute la » circonférence de ces fentes ou de ces creux de rochers, » jufqu'à ce que la capacité en foit entièrement remplie & le » filon folidement formé; ce qui eft encore confirmé par les » outils qu'on oublie dans les creux, & qu'on retrouve enfuite » couverts & incruftés de la mine, plufieurs années après.

» Les fentes du roc qui fourniffent une veine métallique » abondante, inclinent toujours ou pouffent leur direction vers » la perpendiculaire de la terre: à mefure que les mineurs » defcendent, ils rencontrent une température d'air toujours » plus chaude, & quelquefois des exhalaifons fi abondantes & » fi nuifibles à la refpiration, qu'ils fe trouvent forcés de fe » retirer au plus vîte vers les puits ou vers la galerie, pour » éviter la fuffocation, que les parties fulfureufes & arfénicales » leur cauferoient à l'inftant. Le foufre & l'arfenic fe trouvent » généralement dans toutes les mines des quatre métaux im- » parfaits & de tous les demi-métaux, & c'eft par eux qu'ils » font minéralifés.

» Il n'y a que l'or, & quelquefois l'argent & le cuivre, qui » fe trouvent natifs en petite quantité; mais pour l'ordinaire, » le cuivre, le fer, le plomb & l'étain, lorfqu'ils fe tirent des » filons, font minéralifés avec le foufre & l'arfenic: on fait » par l'expérience, que les métaux perdent leur forme métal- » lique à un certain degré de chaleur relatif à chaque efpèce » de métal: cette deftruction de la forme métallique, que » fubiffent les quatre métaux imparfaits, nous apprend que la » bafe des métaux eft une matière terreftre; & comme ces

chaux métalliques se vitrifient à un certain degré de cha- « leur, ainsi que les terres calcaires, gypseuses, &c. nous ne « pouvons pas douter que la terre métallique ne soit du nombre « des terres vitrifiables. » *Extrait du Mémoire de M. Eller, sur l'origine & la génération des métaux*, dans le Recueil de l'Académie de Berlin, *année 1753.*

[16] Page 75, ligne 25. M. Lehman, célèbre Chymiste, est le seul qui ait soupçonné une double origine aux mines métalliques; il distingue judicieusement les montagnes à filons des montagnes à couches: « L'or & l'argent, dit-il, ne se trouvent en masses que dans les montagnes à filons; le fer « ne se trouve guère que dans les montagnes à couches: tous « les morceaux ou petites parcelles d'or & d'argent qu'on « trouve dans les montagnes à couches n'y sont que répandus, « & ont été détachés des filons qui sont dans les montagnes « supérieures & voisines de ces couches. «

L'or n'est jamais minéralisé; il se trouve toujours natif « ou vierge, c'est-à-dire, tout formé dans sa matrice, quoique « souvent il y soit répandu en particules si déliées, qu'on cher- « cheroit vainement à le reconnoître, même avec les meilleurs « microscopes. On ne trouve point d'or dans les montagnes « à couches; il est aussi assez rare qu'on y trouve de l'argent; « ces deux métaux appartiennent de préférence aux montagnes « à filons: on a néanmoins trouvé quelquefois de l'argent en « petits feuillets ou sous la forme de cheveux, dans de l'ar- « doise: il est moins rare de trouver du cuivre natif sur de « l'ardoise, & communément ce cuivre natif est aussi en forme « de filets ou de cheveux. «

Les mines de fer se reproduisent peu d'années après avoir « été fouillées; elles ne se trouvent point dans les montagnes «

» à filons, mais dans les montagnes à couches: on n'a point » encore trouvé de fer natif dans les montagnes à couches, » ou du moins, c'est une chose très-rare.

» Quant à l'étain natif, il n'en existe point qui ait été » produit par la nature sans le secours du feu; & la chose » est aussi très-douteuse pour le plomb, quoiqu'on prétende » que les grains de plomb de Massel en Silésie, sont de » plomb natif.

» On trouve le mercure vierge & coulant, dans les couches » de terre argileuses & grasses, ou dans les ardoises.

» Les mines d'argent qu'on trouve dans les ardoises, ne » sont pas à beaucoup près aussi riches que celles qui se trouvent » dans les montagnes à filons; ce métal ne se trouve guère » qu'en particules déliées, en filets ou en végétations, dans ces » couches d'ardoise ou de schistes, mais jamais en grosses » mines; & encore faut-il que ces couches d'ardoise soient » voisines des montagnes à filons. Toutes les mines d'argent » qui se trouvent dans les couches, ne sont pas sous une » forme solide & compacte; toutes les autres mines, qui » contiennent de l'argent en abondance, se trouvent dans les » montagnes à filons. Le cuivre se trouve abondamment dans » les couches d'ardoises, & quelquefois aussi dans les charbons » de terre.

» L'étain est le métal qui se trouve le plus rarement répandu » dans les couches: le plomb s'y trouve plus communément; » on en rencontre sous la forme de galène, attaché aux » ardoises, mais on n'en trouve que très-rarement avec les » charbons de terre.

» Le fer est presque universellement répandu, & se trouve » dans les couches, sous un grand nombre de formes » différentes.

Le

Le cinabre, le cobalt, le bismuth & la calamine, se trouvent « aussi assez communément dans les couches. » *Lehman, tome III, page 381 & suiv.*

« Les charbons de terre, le jayet, le succin, la terre alumineuse, ont été produits par des végétaux, & sur-tout par des « arbres résineux qui ont été ensévelis dans le sein de la Terre, « & qui ont souffert une décomposition plus ou moins grande; « car on trouve au-dessus des mines de charbon de terre, très- « souvent du bois qui n'est point du tout décomposé, & qui « l'est davantage à mesure qu'il est plus enfoncé en terre. « L'ardoise, qui sert de toit ou de couverture au charbon, est « souvent remplie des empreintes de plantes, qui accompagnent « ordinairement les forêts, telles que les fougères, les capil- « laires, &c. ce qu'il y a de remarquable, c'est que ces plantes, « dont on trouve les empreintes, sont toutes étrangères, & les « bois paroissent aussi des bois étrangers. Le succin, qu'on doit « regarder comme une résine végétale, renferme souvent des « insectes qui, considérés attentivement, n'appartiennent point « au climat où on les rencontre présentement : enfin, la terre « alumineuse est souvent feuilletée, & ressemble à du bois, « tantôt plus, tantôt moins décomposé ». *Idem, ibidem.*

« Le soufre, l'alun, le sel ammoniac, se trouvent dans les couches formées par les volcans. «

Le pétrole, le naphte, indiquent un feu actuellement « allumé sous la terre, qui met, pour ainsi dire, le charbon de « terre en distillation : on a des exemples de ces embrasemens « souterrains, qui n'agissent qu'en silence dans des mines de « charbon de terre, en Angleterre & en Allemagne, lesquelles « brûlent depuis très-long-temps sans explosion, & c'est dans « le voisinage de ces embrasemens souterrains, qu'on trouve « les eaux chaudes thermales. «

» Les montagnes qui contiennent des filons, ne renferment »point de charbon de terre, ni des ſubſtances bitumineuſes »& combuſtibles; ces ſubſtances ne ſe trouvent jamais que dans les montagnes à couches. » *Notes ſur Lehman*, par M. le Baron d'Olbac, *tome III, page 435*.

[17] Page 81, ligne 20. *Il ſe trouve dans les pays de notre Nord, des montagnes entières de fer, c'eſt-à-dire, d'une pierre vitreſcible, ferrugineuſe, &c.* Je citerai pour exemple la mine de fer près de Taberg en Smoland, partie de l'île de Gottland en Suède: c'eſt l'une des plus remarquables de ces mines, ou plutôt de ces montagnes de fer, qui toutes ont la propriété de céder à l'attraction de l'aimant, ce qui prouve qu'elles ont été formées par le feu! cette montagne eſt dans un ſol de ſable extrêmement fin; ſa hauteur eſt de plus de 400 pieds, & ſon circuit d'une lieue; elle eſt en entier compoſée d'une matière ferrugineuſe très-riche, & l'on y trouve même du fer natif; autre preuve qu'elle a éprouvé l'action d'un feu violent: cette mine étant briſée, montre à ſa fracture de petites parties brillantes, qui tantôt ſe croiſent & tantôt ſont diſpoſées par écailles: les petits rochers les plus voiſins ſont de roc pur *(ſaxo puro)*: on travaille à cette mine depuis environ deux cents ans; on ſe ſert pour l'exploiter de poudre à canon, & la montagne paroît fort peu diminuée, excepté dans les puits qui ſont au pied du côté du vallon.

Il paroît que cette mine n'a point de lits réguliers; le fer n'y eſt point non plus par-tout de la même bonté. Toute la montagne a beaucoup de fentes, tantôt perpendiculaires & tantôt horizontales: elles ſont toutes remplies de ſable qui ne contient aucun fer; ce ſable eſt auſſi pur & de même eſpèce

que celui des bords de la mer; on trouve quelquefois dans ce ſable des os d'animaux & des cornes de cerf; ce qui prouve qu'il a été amené par les eaux, & que ce n'eſt qu'après la formation de la montagne de fer par le feu, que les ſables en ont rempli les crevaſſes, & les fentes perpendiculaires & horizontales.

Les maſſes de mine que l'on tire, tombent auſſi-tôt au pied de la montagne, au lieu que dans les autres mines, il faut ſouvent tirer le minéral des entrailles de la Terre: on doit concaſſer & griller cette mine avant de la mettre au fourneau, où on la fond avec la pierre calcaire & du charbon de bois.

Cette colline de fer eſt ſituée dans un endroit montagneux fort élevé, éloigné de la mer de près de 80 lieues: il paroît qu'elle étoit autrefois entièrement couverte de ſable. *Extrait d'un article de l'ouvrage périodique qui a pour titre:* Nordiſche beytrage, &c. *Contribution du Nord pour les progrès de la Phyſique, des Sciences & des Arts.* A Altone, chez David Ifers, 1756.

[18] Page 82, ligne 6. *Il ſe trouve des montagnes d'aimant dans quelques contrées, & particulièrement dans celles de notre Nord.* On vient de voir, par l'exemple cité dans la Note précédente, que la montagne de fer de Taberg s'élève de plus de 400 pieds au-deſſus de la ſurface de la Terre. M. Gmelin, dans ſon voyage en Sibérie, aſſure que dans les contrées ſeptentrionales de l'Aſie, preſque toutes les mines des métaux ſe trouvent à la ſurface de la Terre, tandis que dans les autres pays, elles ſe trouvent profondément enſévelies dans ſon intérieur. Si ce fait étoit généralement vrai, ce ſeroit une nouvelle preuve que les métaux ont été formés par le feu primitif,

& que le globe de la Terre ayant moins d'épaiſſeur dans les parties ſeptentrionales, ils s'y ſont formés plus près de la ſurface que dans les contrées méridionales.

Le même M. Gmelin a viſité la grande montagne d'aimant qui ſe trouve en Sibérie, chez les *Baſchkires;* cette montagne eſt diviſée en huit parties, ſéparées par des vallons: la ſeptième de ces parties produit le meilleur aimant: le ſommet de cette portion de montagne eſt formé d'une pierre jaunâtre, qui paroît tenir de la nature du jaſpe: on y trouve des pierres, que l'on prendroit de loin pour du grès, qui pèſent deux mille cinq cents ou trois milliers, mais qui ont toutes la vertu de l'aimant: quoiqu'elles ſoient couvertes de mouſſe, elles ne laiſſent pas d'attirer le fer & l'acier, à la diſtance de plus d'un pouce: les côtés expoſés à l'air ont la plus forte vertu magnétique; ceux qui ſont enfoncés en terre, en ont beaucoup moins: ces parties les plus expoſées aux injures de l'air ſont moins dures, & par conſéquent moins propres à être armées: un gros quartier d'aimant de la grandeur qu'on vient de dire, eſt compoſé de quantité de petits quartiers d'aimant, qui opèrent en différentes directions: pour les bien travailler, il faudroit les ſéparer en les ſciant, afin que tout le morceau qui renferme la vertu de chaque aimant particulier, conſervât ſon intégrité; on obtiendroit vraiſemblablement de cette façon, des aimans d'une grande force: mais on coupe des morceaux à tout haſard, & il s'en trouve pluſieurs qui ne valent rien du tout, ſoit parce qu'on travaille un morceau de pierre qui n'a point de vertu magnétique, ou qui n'en renferme qu'une petite portion, ſoit que dans un ſeul morceau il y ait deux ou trois aimans réunis: à la vérité, ces morceaux ont une vertu magnétique, mais comme elle n'a pas ſa direction vers un même point, il n'eſt pas

étonnant que l'effet d'un pareil aimant ſoit ſujet à bien des variations.

L'aimant de cette montagne, à la réſerve de celui qui eſt expoſé à l'air, eſt d'une grande dureté, taché de noir, & rempli de tubéroſités qui ont de petites parties anguleuſes, comme on en voit ſouvent à la ſurface de la pierre ſanguine, dont il ne diffère que par la couleur; mais ſouvent, au lieu de ces parties anguleuſes, on ne voit qu'une eſpèce de terre d'ocre: en général, les aimans qui ont ces petites parties anguleuſes, ont moins de vertu que les autres. L'endroit de la montagne où ſont les aimans eſt preſque entièrement compoſé d'une bonne mine de fer, qu'on tire par petits morceaux entre les pierres d'aimant. Toute la ſection de la montagne la plus élevée renferme une pareille mine; mais plus elle s'abaiſſe, moins elle contient de métal. Plus bas, au-deſſous de la mine d'aimant, il y a d'autres pierres ferrugineuſes, mais qui rendroient fort peu de fer, ſi on vouloit les faire fondre: les morceaux qu'on en tire ont la couleur de métal, & ſont très-lourds; ils ſont inégaux en-dedans, & ont preſque l'air de ſcories: ces morceaux reſſemblent aſſez par l'extérieur aux pierres d'aimant; mais ceux qu'on tire à huit braſſes au-deſſous du roc, n'ont plus aucune vertu: entre ces pierres, on trouve d'autres morceaux de roc, qui paroiſſent compoſés de très-petites particules de fer; la pierre par elle-même eſt peſante, mais fort molle; les particules intérieures reſſemblent à une matière brûlée, & elles n'ont que peu ou point de vertu magnétique. On trouve auſſi de temps en temps un minerai brun de fer dans des couches épaiſſes d'un pouce, mais il rend peu de métal. *Extrait de l'Hiſtoire générale des Voyages, tome XVIII, page 141 & ſuiv.*

Il y a pluſieurs autres mines d'aimant en Sibérie, dans

les monts Poïas. A 10 lieues de la route qui mène de Catherinbourg à Solikamskaia, eſt la montagne *Galazinski ;* elle a plus de 20 toiſes de hauteur, & c'eſt entièrement un rocher d'aimant, d'un brun couleur de fer dur & compacte.

A 20 lieues de Solikamskaia, on trouve un aimant cubique & verdâtre; les cubes en ſont d'un brillant vif: quand on les pulvériſe, ils ſe décompoſent en paillettes brillantes couleur de feu: Au reſte, on ne trouve l'aimant que dans les chaînes de montagnes dont la direction eſt du ſud au nord. *Extrait de l'Hiſtoire générale des Voyages, tome XIX, page 472.*

Dans les terres voiſines des confins de la Lapponie, ſur les limites de la Bothnie, à deux lieues de Cokluanda, on voit une mine de fer, dans laquelle on tire des pierres d'aimant tout-à-fait bonnes: « Nous admirames avec bien du plaiſir, dit le » Relateur, les effets ſurprenans de cette pierre, lorſqu'elle eſt » encore dans le lieu natal: il fallut faire beaucoup de violence » pour en tirer des pierres auſſi conſidérables que celles que » nous voulions avoir; & le marteau dont on ſe ſervoit, qui » étoit de la groſſeur de la cuiſſe, demeuroit ſi fixe en tombant » ſur le ciſeau qui étoit dans la pierre, que celui qui frappoit » avoit beſoin de ſecours pour le tirer. Je voulus éprouver cela » moi-même, & ayant pris une groſſe pince de fer pareille à » celle dont on ſe ſert à remuer les corps les plus peſans, & » que j'avois de la peine à ſoutenir, je l'approchai du ciſeau, » qui l'attira avec une violence extrême, & la ſoutenoit avec » une force inconcevable. Je mis une bouſſole au milieu du » trou où étoit la mine, & l'aiguille tournoit continuellement » d'une vîteſſe incroyable. » *Œuvres de Regnard. Paris, 1742, tome I, page 185.*

[19] Page 90, ligne 15. *Les plus hautes montagnes ſont*

dans la Zone torride, les plus basses dans les Zones froides; & l'on ne peut douter que dès l'origine, les parties voisines de l'Équateur ne fussent les plus irrégulières & les moins solides du globe. J'ai dit, *volume I, page 94 de la Théorie de la Terre,* « que les montagnes du Nord ne sont que des collines en comparaison de celles des pays méridionaux, & que le « mouvement général des mers avoit produit ces plus grandes « montagnes dans la direction d'orient en occident dans l'ancien « continent, & du nord au sud dans le nouveau. » Lorsque j'ai composé, en 1744, ce Traité de la Théorie de la Terre, je n'étois pas aussi instruit que je le suis actuellement, & l'on n'avoit pas fait les observations par lesquelles on a reconnu que les sommets des plus hautes montagnes sont composés de granit & de rocs vitrescibles, & qu'on ne trouve point de coquilles sur plusieurs de ces sommets: cela prouve que ces montagnes n'ont pas été composées par les eaux, mais produites par le feu primitif, & qu'elles sont aussi anciennes que le temps de la consolidation du globe. Toutes les pointes & les noyaux de ces montagnes étant composées de matières vitrescibles, semblables à la roche intérieure du globe, elles sont également l'ouvrage du feu primitif, lequel a le premier établi ces masses de montagnes, & formé les grandes inégalités de la surface de la Terre: L'eau n'a travaillé qu'en second, postérieurement au feu, & n'a pu agir qu'à la hauteur où elle s'est trouvée après la chute entière des eaux de l'atmosphère & l'établissement de la mer universelle, laquelle a déposé successivement les coquillages qu'elle nourrissoit & les autres matières qu'elle délayoit; ce qui a formé les couches d'argiles & de matières calcaires qui composent nos collines, & qui enveloppent les montagnes vitrescibles jusqu'à une grande hauteur.

Au reſte, lorſque j'ai dit que les montagnes du Nord ne ſont que des collines en comparaiſon des montagnes du Midi, cela n'eſt vrai que pris généralement; car il y a dans le nord de l'Aſie de grandes portions de terre qui paroiſſent être fort élevées au-deſſus du niveau de la mer; & en Europe, les Pyrénées, les Alpes, le mont Carpate, les montagnes de Norwège, les monts Riphées & Rymniques, ſont des hautes montagnes; & toute la partie méridionale de la Sibérie, quoique compoſée de vaſtes plaines & de montagnes médiocres, paroît être encore plus élevée que le ſommet des monts Riphées; mais ce ſont peut-être les ſeules exceptions qu'il y ait à faire ici: car, non-ſeulement les plus hautes montagnes ſe trouvent dans les climats plus voiſins de l'Équateur que des Pôles, mais il paroît que c'eſt dans ces climats méridionaux où ſe ſont faits les plus grands bouleverſemens intérieurs & extérieurs, tant par l'effet de la force centrifuge, dans le premier temps de la conſolidation, que par l'action plus fréquente des feux ſouterrains, & le mouvement plus violent du flux & du reflux dans les temps ſubſéquens. Les tremblemens de terre ſont ſi fréquens dans l'Inde méridionale, que les naturels du pays ne donnent pas d'autre épithète à l'Etre tout-puiſſant, que celui de *remueur de terre*. Tout l'Archipel Indien ne ſemble être qu'une mer de volcans agiſſans ou éteints: on ne peut donc pas douter que les inégalités du globe ne ſoient beaucoup plus grandes vers l'Équateur que vers les Pôles; on pourroit même aſſurer que cette ſurface de la Zone torride a été entièrement bouleverſée, depuis la côte orientale de l'Afrique juſqu'aux Philippines, & encore bien au-delà dans la mer du Sud. Toute cette plage ne paroît être que les reſtes en débris d'un vaſte continent, dont toutes les terres baſſes ont été ſubmergées: l'action de tous les élémens s'eſt réunie

pour

pour la deſtruction de la plupart de ces terres équinoxiales; car, indépendamment des marées qui y ſont plus violentes que ſur le reſte du globe, il paroît auſſi qu'il y a eu plus de volcans, puiſqu'il en ſubſiſte encore dans la plupart de ces Iſles, dont quelques-unes, comme les Iſles de France & de Bourbon, ſe ſont trouvées ruinées par le feu, & abſolument déſertes lorſqu'on en a fait la découverte.

NOTES ſur la troiſième Époque.

[20] PAGE 93, ligne 14. *Les eaux ont couvert toute l'Europe juſqu'à 1500 toiſes au-deſſus du niveau de la mer.*

Nous avons dit, *volume I, page 77 de la Théorie de la Terre,* « que la ſurface entière de la Terre actuellement habitée a été autrefois ſous les eaux de la mer; que ces eaux étoient « ſupérieures au ſommet des plus hautes montagnes, puiſqu'on « trouve ſur ces montagnes, & juſqu'à leur ſommet, des pro- « ductions marines & des coquilles. »

Ceci exige une explication, & demande même quelques reſtrictions. Il eſt certain & reconnu par mille & mille obſervations, qu'il ſe trouve des coquilles & d'autres productions de la mer ſur toute la ſurface de la Terre actuellement habitée, & même ſur les montagnes, à une très-grande hauteur. J'ai avancé, d'après l'autorité de Woodward, qui le premier a recueilli ces obſervations, qu'on trouvoit auſſi des coquilles juſque ſur les ſommets des plus hautes montagnes; d'autant que j'étois aſſuré par moi-même & par d'autres obſervations aſſez récentes, qu'il y en a dans les Pyrénées & les Alpes à 900, 1000, 1200 & 1500 toiſes de hauteur au-deſſus du niveau de la mer, qu'il s'en trouve de même dans les

montagnes de l'Asie, & qu'enfin dans les Cordelières en Amérique, on en a nouvellement découvert un banc à plus de 2000 toises au-dessus du niveau de la mer *(a)*.

On ne peut donc pas douter que, dans toutes les différentes parties du Monde, & jusqu'à la hauteur de 1500 ou 2000 toises au-dessus du niveau des mers actuelles, la surface du globe n'ait été couverte des eaux, & pendant un temps assez long pour y produire ces coquillages & les laisser multiplier; car leur quantité est si considérable, que leurs débris forment des bancs de plusieurs lieues d'étendue, souvent de plusieurs toises d'épaisseur sur une largeur indéfinie; en sorte qu'ils composent une partie assez considérable des couches extérieures de la surface du globe, c'est-à-dire, toute la matière calcaire qui, comme l'on sait, est très-commune & très-abondante en plusieurs contrées. Mais au-dessus des plus hauts points d'élévation, c'est-à-dire, au-dessus de 1500 ou 2000 toises de hauteur, & souvent plus bas, on a remarqué que les sommets de plusieurs

---

(a) M. le Gentil, de l'Académie des Sciences, m'a communiqué par écrit le 4 décembre 1771, le fait suivant : « *Don Antonio de Ulloa*, dit-il, me » chargea, en passant par Cadiz, de remettre de sa part à l'Académie, deux » coquilles pétrifiées, qu'il tira l'année 1761 de la montagne où est le vif-argent, » dans le gouvernement de *Ouanca-Velica* au Pérou, dont la latitude méridionale » est de 13 à 14 degrés. A l'endroit où ces coquilles ont été tirées, le mercure » se soutient à 17 pouces 1 $\frac{1}{4}$ ligne, ce qui répond à 2222 toises $\frac{1}{5}$ de hauteur » au-dessus du niveau de la mer.

» Au plus haut de la montagne, qui n'est pas à beaucoup près la plus élevée » de ce canton, le mercure se soutient à 16 pouces 6 lignes, ce qui répond à » 2337 toises $\frac{4}{5}$.

» A la ville de *Ouanca-Velica*, le mercure se soutient à 18 pouces 1 $\frac{1}{2}$ ligne, » qui répondent à 1949 toises.

» *Don Antonio de Ulloa* m'a dit qu'il a détaché ces coquilles d'un banc » fort épais, dont il ignore l'étendue, & qu'il travailloit actuellement à un » Mémoire relatif à ces Observations : ces coquilles sont du genre des peignes ou des grandes pélerines. »

montagnes ſont compoſés de roc vif, de granit, & d'autres matières vitreſcibles produites par le feu primitif, leſquelles ne contiennent en effet ni coquilles, ni madrépores, ni rien qui ait rapport aux matières calcaires. On peut donc en inférer que la mer n'a pas atteint, ou du moins n'a ſurmonté que pendant un petit temps, ces parties les plus élevées, & ces pointes les plus avancées de la ſurface de la Terre.

Comme l'obſervation de Don Ulloa, que nous venons de citer au ſujet des coquilles trouvées ſur les Cordelières, pourroit paroître encore douteuſe, ou du moins comme iſolée & ne faiſant qu'un ſeul exemple, nous devons rapporter à l'appui de ſon témoignage, celui d'Alphonſe Barba, qui dit qu'au milieu de la partie la plus montagneuſe du Pérou, on trouve des coquilles de toutes grandeurs, les unes concaves & les autres convexes, & très-bien imprimées *(b)*. Ainſi l'Amérique, comme toutes les autres parties du Monde, a également *été couverte par les eaux de la mer: Et ſi les* premiers Obſervateurs *ont cru qu'on ne trouvoit point de* coquilles ſur les montagnes des Cordelières, *c'eſt* que ces montagnes, les plus élevées de la Terre, ſont pour la plupart des volcans actuellement agiſſans, ou des volcans éteints, leſquels par leurs éruptions, ont recouvert de matières brûlées toutes les terres adjacentes; ce qui a non-ſeulement enfoui, mais détruit toutes les coquilles qui pouvoient s'y trouver. Il ne ſeroit donc pas étonnant qu'on ne rencontrât point de productions marines autour de ces montagnes, qui ſont aujourd'hui ou qui ont été autrefois embraſées; car le terrein qui les enveloppe ne doit être qu'un compoſé de cendres, de ſcories, de verre, de lave & d'autres matières brûlées ou

(a) Métallurgie d'Alphonſe Barba, *tome I, page 64. Paris, 1751.*

vitrifiées; ainſi il n'y a d'autre fondement à l'opinion de ceux qui prétendent que la mer n'a pas couvert les montagnes, ſi ce n'eſt qu'il y a pluſieurs de leurs ſommets où l'on ne voit aucune coquille ni autres productions marines. Mais comme on trouve en une infinité d'endroits & juſqu'à 1500 & 2000 toiſes de hauteur, des coquilles & d'autres productions de la mer, il eſt évident qu'il y a eu peu de pointes ou crêtes de montagnes qui n'aient été ſurmontées par les eaux, & que les endroits où on ne trouve point de coquilles, indiquent ſeulement que les animaux qui les ont produites ne s'y ſont pas habitués, & que les mouvemens de la mer n'y ont point amené les débris de ſes productions, comme elle en a amené ſur tout le reſte de la ſurface du globe.

[21] Page 95, ligne 16. *Des eſpèces de poiſſons & de plantes qui vivent & végètent dans des eaux chaudes, juſqu'à 50 & 60 degrés du thermomètre.* On avoit pluſieurs exemples de plantes qui croiſſent dans les eaux thermales les plus chaudes, & M. Sonnerat a trouvé des poiſſons dans une eau dont la chaleur étoit ſi active, qu'il ne pouvoit y plonger la main. Voici l'extrait de ſa Relation à ce ſujet. « Je trouvai, » dit-il, à deux lieues de Calamba, dans l'île de Luçon près » du village de Bally, un ruiſſeau dont l'eau étoit chaude, au » point que le thermomètre, diviſion de Reaumur, plongé » dans ce ruiſſeau à une lieue de ſa ſource, marquoit encore » 69 degrés. J'imaginois en voyant un pareil degré de chaleur, » que toutes les productions de la Nature devoient être éteintes » ſur les bords du ruiſſeau, & je fus très-ſurpris de voir trois » arbriſſeaux très-vigoureux, dont les racines trempoient dans » cette eau bouillante, & dont les branches étoient environnées » de ſa vapeur; elle étoit ſi conſidérable, que les hirondelles

qui osoient traverser ce ruisseau à la hauteur de sept ou huit « pieds, y tomboient sans mouvement: l'un de ces trois arbrisseaux étoit un *agnus castus*, & les deux autres, des *aspalatus.* « Pendant mon séjour dans ce village, je ne bus d'autre eau « que celle de ce ruisseau, que je faisois refroidir: son goût me « parut terreux & ferrugineux: on a construit différens bains « sur ce ruisseau, dont les degrés de chaleur sont proportionnés « à la distance de la source. Ma surprise redoubla lorsque je vis « le premier bain: Des poissons nageoient dans cette eau où je « ne pouvois plonger la main; je fis tout ce qu'il me fut possible « pour me procurer quelques-uns de ces poissons; mais leur « agilité & la mal-adresse des gens du pays, ne me permirent « pas d'en prendre un seul. Je les examinai nageant, mais la « vapeur de l'eau ne me permit pas de les distinguer assez « bien pour les rapprocher de quelques genres: je les reconnus « cependant pour des poissons à écailles brunes; la longueur des « plus grands étoit de quatre pouces. J'ignore comment ces « poissons sont parvenus dans ces bains. » M. Sonnerat appuie son récit du témoignage de M. Prevost, Commissaire de la Marine, qui a parcouru avec lui l'intérieur de l'île de Luçon. Voici comment est conçu ce témoignage: « Vous avez eu raison, Monsieur, de faire part à M. de Buffon des ob- « servations que vous avez rassemblées dans le voyage que « nous avons fait ensemble. Vous desirez que je confirme par « écrit celle qui nous a si fort surpris dans le village de Bally, « situé sur le bord de la Laguna de Manille, à *Los-bagnos:* « Je suis fâché de n'avoir point ici la note de nos observations « faites avec le thermomètre de M. de Reaumur; mais je me « rappelle très-bien que l'eau du petit ruisseau qui passe dans « ce village pour se jeter dans le lac, fit monter le mercure « à 66 ou 67 degrés, quoiqu'il n'eût été plongé qu'à une lieue «

» de sa source: les bords de ce ruisseau sont garnis d'un gazon » toujours vert. Vous n'aurez sûrement pas oublié cet *agnus-* » *castus* que nous avons vu en fleurs, dont les racines étoient » mouillées de l'eau de ce ruisseau, & la tige continuellement » enveloppée de la fumée qui en sortoit. Le Père Franciscain, » curé de la paroisse de ce village, m'a aussi assuré avoir vu » des poissons dans ce même ruisseau: Quant à moi, je ne » puis le certifier; mais j'en ai vu dans l'un des bains, dont la » chaleur faisoit monter le mercure à 48 & 50 degrés. Voilà ce que vous pouvez certifier avec assurance. *Signé* PREVOST. » *Voyage à la nouvelle Guinée*, par M. Sonnerat, *Correspondant de l'Académie des Sciences & du Cabinet du Roi.* Paris, 1776, *page 38 & suiv.*

Je ne sache pas qu'on ait trouvé des poissons dans nos eaux thermales, mais il est certain que dans celles même qui sont les plus chaudes, le fond du terrein est tapissé de plantes. M. l'abbé Mazéas dit expressément que, dans l'eau presque bouillante de la Solfatare de Viterbe, le fond du bassin est couvert des mêmes plantes qui croissent au fond des lacs & des marais. *Mémoires des Savans étrangers, tome V, paye 325.*

[22] Page 99, ligne 16. *Il paroît par les monumens qui nous restent, qu'il y a eu des géans dans plusieurs espèces d'animaux.* Les grosses dents à pointes mousses dont nous avons parlé, indiquent une espèce gigantesque relativement aux autres espèces, & même à celle de l'éléphant; mais cette espèce gigantesque n'existe plus. D'autres grosses dents, dont la face qui broie est figurée en trèfle, comme celles des hippopotames, & qui néanmoins sont quatre fois plus grosses que celles des hippopotames actuellement subsistans, démontrent qu'il y a eu des individus très-gigantesques dans

l'espèce de l'hippopotame. Des énormes fémurs, plus grands & beaucoup plus épais que ceux de nos éléphans, démontrent la même chose pour les éléphans; & nous pouvons citer encore quelques exemples qui vont à l'appui de notre opinion sur les animaux gigantesques.

On a trouvé auprès de Rome en 1772, une tête de bœuf pétrifiée, dont le P. Jacquier a donné la description. « La longueur du front, comprise entre les deux cornes, est, « dit-il, de 2 pieds 3 pouces; la distance entre les orbites des « yeux de 14 pouces, celle depuis la portion supérieure du « front jusqu'à l'orbite de l'œil de 1 pied 6 pouces; la circon- « férence d'une corne mesurée dans le bourlet inférieur, de « 1 pied 6 pouces, la longueur d'une corne mesurée dans toute « sa courbure, de 4 pieds, la distance des sommets des cornes « de 3 pieds; l'intérieur est d'une pétrification très-dure: cette « tête a été trouvée dans un fond de Pozzolane à la profondeur « de plus de 20 pieds. » *(c)*

« On voyoit en 1768, dans la cathédrale de Strasbourg, une très-grosse corne de bœuf, suspendue par une chaîne « contre un pilier près du chœur; elle m'a paru excéder trois « fois la grandeur ordinaire de celles des plus grands bœufs: « comme elle est fort élevée, je n'ai pu en prendre les di- « mensions, mais je l'ai jugée d'environ 4 pieds ½ de longueur, « sur 7 à 8 pouces de diamètre au gros bout. » *(d)*

Lionel Waffer rapporte qu'il a vu au Mexique des ossemens & des dents d'une prodigieuse grandeur; entr'autres une dent de 3 pouces de large sur 4 pouces de longueur, & que les plus habiles gens du pays ayant été consultés, jugèrent que la

---

(c) Gazette de France du 25 septembre 1772, *article de Rome.*

(d) Note communiquée à M. de Buffon, par M. Grignon, le 24 septembre 1777.

tête ne pouvoit pas avoir moins d'une aune de largeur. *Waffer, Voyage en Amérique, page 367.*

C'eſt peut-être la même dent dont parle le P. Acoſta: « J'ai vu, dit-il, une dent molaire qui m'étonna beaucoup » par ſon énorme grandeur, car elle étoit auſſi groſſe que le poing d'un homme. » Le P. Torquemado, Franciſcain, dit auſſi qu'il a eu en ſon pouvoir une dent molaire, deux fois auſſi groſſe que le poing & qui peſoit plus de deux livres; il ajoute que dans cette même ville de Mexico, au couvent de Saint-Auguſtin, il avoit vu un os fémur ſi grand que l'individu auquel cet os avoit appartenu, devoit avoir été haut de 11 à 12 coudées, c'eſt-à-dire 17 ou 18 pieds, & que la tête dont la dent avoit été tirée, étoit auſſi groſſe qu'une de ces grandes cruches dont on ſe ſert en Caſtille pour mettre le vin.

Philippe Hernandès rapporte qu'on trouve à *Tezcaco* & à *Toſuca,* pluſieurs os de grandeur extraordinaire, & que parmi ces os il y a des dents molaires larges de cinq pouces & hautes de dix; d'où l'on doit conjecturer que la groſſeur de la tête à laquelle elles appartenoient étoit ſi énorme que deux hommes auroient à peine pu l'embraſſer. Don Lorenzo Boturini Benaduci, dit auſſi que dans la nouvelle Eſpagne, ſur-tout dans les hauteurs de Santa-fé & dans le territoire de la *Puebla* & de *Tlaſcallan,* on trouve des os énormes & des dents molaires, dont une qu'il conſervoit dans ſon Cabinet eſt cent fois plus groſſe que les plus groſſes dents humaines. *Gigantologie Eſpagnole*, par le P. Torrubia, *Journal Étranger, novembre 1760.*

L'auteur de cette Gigantologie eſpagnole, attribue ces dents énormes & ces grands os, à des géans de l'eſpèce humaine; mais eſt-il croyable qu'il y ait jamais eu des hommes dont la

tête

tête ait eu 8 ou 10 pieds de circonférence ? N'est-il pas même assez étonnant que dans l'espèce de l'hippopotame ou de l'éléphant, il y en ait eu de cette grandeur ? Nous pensons donc que ces énormes dents sont de la même espèce que celles qui ont été trouvées nouvellement en Canada sur la rivière d'Ohio, que nous avons dit appartenir à un animal inconnu dont l'espèce étoit autrefois existante en Tartarie, en Sibérie, au Canada & s'est étendue depuis les Illinois jusqu'au Mexique. Et comme ces Auteurs Espagnols ne disent pas que l'on ait trouvé dans la nouvelle Espagne des défenses d'éléphant mêlées avec ces grosses dents molaires, cela nous fait présumer qu'il y avoit en effet une espèce différente de celle de l'éléphant à laquelle ces grosses dents molaires appartenoient, laquelle est parvenue jusqu'au Mexique. Au reste les grosses dents d'hippopotame paroissent avoir été anciennement connues, car S.t Augustin dit avoir vu une dent molaire si grosse qu'en la divisant elle auroit fait cent dents molaires d'un homme ordinaire. *(lib. XV, de civitate Dei, cap. 9)* Fulgose dit aussi qu'on a trouvé en Sicile, des dents dont chacune pesoit trois livres. *(lib. I, cap. 6.)*

M. John Sommer rapporte avoir trouvé à Chartham, près de Cantorberi, à 17 pieds de profondeur, quelques os étrangers & monstrueux, les uns entiers, les autres rompus & quatre dents saines & parfaites, pesant chacune un peu plus d'une demi-livre, grosses à peu-près comme le poing d'un homme, toutes quatre étoient des dents molaires ressemblant assez aux dents molaires de l'homme, si ce n'est par la grosseur. Il dit que Louis Vives parle d'une dent encore plus grosse *(dens molaris pugno major)* qui lui fut montrée pour une dent de Saint Christophe ; il dit aussi qu'Acosta rapporte avoir vu dans les Indes, une dent semblable qui avoit été tirée de terre avec

plusieurs autres os, lesquels rassemblés & arrangés, représentoient une homme d'une stature prodigieuse ou plutôt monstrueuse *(deformed Hignesf or greatesf)*: Nous aurions pu, dit judicieusement M. Somnier, juger de même des dents qu'on a tirées de la terre auprès de Cantorberi, si l'on n'eût pas trouvé avec ces mêmes dents des os qui ne pouvoient être des os d'hommes; quelques personnes qui les ont vues, ont jugé que les os & les dents étoient d'un hippopotame. Deux de ces dents sont gravées dans une planche qui est à la tête du *N.° 272* des Transactions Philosophiques, *fig. 9.*

On peut conclure de ces faits, que la plupart des grands os trouvés dans le sein de la terre, sont des os d'éléphans & d'hippopotames: mais il me paroît certain par la comparaison immédiate des énormes dents à pointes mousses avec les dents de l'éléphant & de l'hippopotame, qu'elles ont appartenu à un animal beaucoup plus gros que l'un & l'autre, & que l'espèce de ce prodigieux animal ne subsiste plus aujourd'hui.

Dans les éléphans actuellement existans, il est extrêmement rare d'en trouver dont les défenses aient six pieds de longueur. Les plus grandes sont communément de cinq pieds à cinq pieds & demi, & par conséquent l'ancien éléphant auquel a appartenu la défense de dix pieds de longueur, dont nous avons les fragmens, étoit un géant dans cette espèce aussi-bien que celui dont nous avons un fémur d'un tiers plus gros & plus grand que les fémurs des éléphans ordinaires.

Il en est de même dans l'espèce de l'hippopotame; j'ai fait arracher les deux plus grosses dents molaires de la plus grande tête d'hippopotame que nous ayons au Cabinet du Roi: l'une de ces dents pèse 10 onces, & l'autre 9 ½ onces. J'ai pesé ensuite deux dents, l'une trouvée en Sibérie & l'autre au Canada; la première pèse 2 livres 12 onces, & la seconde

2 livres 2 onces. Ces anciens hippopotames étoient, comme l'on voit, bien gigantesques en comparaison de ceux qui existent aujourd'hui.

L'exemple que nous avons cité de l'énorme tête de bœuf pétrifiée, trouvée aux environs de Rome, prouve aussi qu'il y a eu de prodigieux géans dans cette espèce, & nous pouvons le démontrer par plusieurs autres monumens. Nous avons au Cabinet du Roi, 1.° Une corne d'une belle couleur verdâtre, très-lisse & bien contournée, qui est évidemment une corne de bœuf; elle porte 25 pouces de circonférence à la base, & sa longueur est de 42 pouces; sa cavité contient 11 $\frac{1}{4}$ pintes de Paris. 2.° Un os de l'intérieur de la corne d'un bœuf, du poids de 7 livres; tandis que le plus grand os de nos bœufs qui soutient la corne, ne pèse qu'une livre. Cet os a été donné pour le Cabinet du Roi par M. le comte de Tressan, qui joint au goût & aux talens beaucoup de connoissances en Histoire Naturelle. 3.° Deux os de l'intérieur des cornes d'un bœuf réunis par un morceau du crâne, qui ont été trouvés à 25 pieds de profondeur, dans les couches de tourbes, entre Amiens & Abbeville, & qui m'ont été envoyés pour le Cabinet du Roi: ce morceau pèse 17 livres; ainsi chaque os de la corne étant séparé de la portion du crâne, pèse au moins 7 $\frac{1}{2}$ livres. J'ai comparé les dimensions comme les poids de ces différens os; celui du plus gros bœuf qu'on a pu trouver à la boucherie de Paris, n'avoit que 13 pouces de longueur sur 7 pouces de circonférence à la base; tandis que des deux autres, tirés du sein de la Terre, l'un a 24 pouces de longueur sur 12 pouces de circonférence à la base, & l'autre 27 pouces de longueur sur 13 de circonférence. En voilà plus qu'il n'en faut pour démontrer que dans l'espèce du bœuf, comme dans celles de l'hippopotame & de l'éléphant, il y a eu de prodigieux géans.

[23] Page 100, ligne 2. *Nous avons des monumens tirés du ſein de la Terre, & particulièrement du fond des minières de charbon & d'ardoiſe, qui nous démontrent que quelques-uns des poiſſons & des végétaux que ces matières contiennent, ne ſont pas des eſpèces actuellement exiſtantes.* Sur cela nous obſerverons, avec M. Lehman, qu'on ne trouve guère des empreintes de plantes dans les mines d'ardoiſe, à l'exception de celles qui accompagnent les mines de charbon de terre, & qu'au contraire, on ne trouve ordinairement les empreintes de poiſſons que dans les ardoiſes cuivreuſes. *Tome III, page 407.*

On a remarqué que les bancs d'ardoiſe chargés de poiſſons pétrifiés, dans le comté de Mansfeld, ſont ſurmontés d'un banc de pierres appelées *puantes ;* c'eſt une eſpèce d'ardoiſe griſe, qui a tiré ſon origine d'une eau croupiſſante, dans laquelle les poiſſons avoient pourri avant de ſe pétrifier. *Lecberoth, Journal Œconomique,* juillet 1752.

M. Hoffinan, en parlant des ardoiſes, dit que non-ſeulement les poiſſons que l'on y trouve pétrifiés ont été des créatures vivantes, mais que les couches d'ardoiſes n'ont été que le dépôt d'une eau fangeuſe, qui après avoir fermenté & s'être pétrifiée, s'étoit précipitée par couches très-minces.

« Les ardoiſes d'Angers, dit M. Guettard, préſentent quel- » quefois des empreintes de plantes & de poiſſons, qui mé- » ritent d'autant plus d'attention, que les plantes auxquelles » ces empreintes ſont dûes, étoient des *fucus* de mer, & que » celles des poiſſons, repréſentent différens cruſtacées ou » animaux de la claſſe des écreviſſes, dont les empreintes ſont » plus rares que celles des poiſſons & des coquillages. Il ajoute » qu'après avoir conſulté pluſieurs Auteurs qui ont écrit ſur » les poiſſons, les écreviſſes & les crabes, il n'a rien trouvé

de reſſemblant aux empreintes en queſtion, ſi ce n'eſt le *pou* « de mer qui y a quelques rapports, mais qui en diffère « néanmoins par le nombre de ſes anneaux, qui ſont au « nombre de treize; au lieu que les anneaux ne ſont qu'au « nombre de ſept ou huit dans les empreintes de l'ardoiſe: les « empreintes de poiſſons ſe trouvent communément parſemées « de matières pyriteuſe & blanchâtre. Une ſingularité, qui ne « regarde pas plus les ardoiſières d'Angers que celles des autres « pays, tombe ſur la fréquence des empreintes de poiſſons & « la rareté des coquillages dans les ardoiſes, tandis qu'elles ſont « ſi communes dans les pierres à chaux ordinaires. » *Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1757, page 52.*

On peut donner des preuves demonſtratives que tous les charbons de terre ne ſont compoſés que de débris de végétaux, mêlés avec du bitume & du ſoufre, ou plutôt de l'acide vitriolique, qui ſe fait ſentir dans la combuſtion: on reconnoît les végétaux ſouvent en grand volume dans les couches ſupérieures des veines de charbon de terre; & à meſure que l'on deſcend, on voit les nuances de la décompoſition de ces mêmes végétaux: il y a des eſpèces de charbon de terre qui ne ſont que des bois foſſiles: celui qui ſe trouve à Sainte-Agnès, près Lons-le-Saunier, reſſemble parfaitement à des bûches ou tronçons de ſapin: on y remarque très-diſtinctement les veines de chaque crue annuelle, ainſi que le cœur: ces tronçons ne diffèrent des ſapins ordinaires, qu'en ce qu'ils ſont ovales ſur leur longueur, & que leurs veines forment autant d'ellipſes concentriques. Ces bûches n'ont guère qu'environ un pied de tour, & leur écorce eſt très-épaiſſe & fort crevaſſée, comme celle des vieux ſapins; au lieu que les ſapins ordinaires de pareille groſſeur, ont toujours une écorce aſſez liſſe.

« J'ai trouvé, dit M. de Genſanne, pluſieurs filons de ce

» même charbon dans le diocèſe de Montpellier : ici les tronçons » ſont très-gros, leur tiſſu eſt très-ſemblable à celui des châ- » taigners de trois à quatre pieds de tour. Ces ſortes de foſſiles » ne donnent au feu qu'une légère odeur d'aſphalte; ils brûlent, » donnent de la flamme & de la braiſe comme le bois; c'eſt » ce qu'on appelle communément en France de la *houille;* elle » ſe trouve fort près de la ſurface du terrein: ces houilles » annoncent pour l'ordinaire du véritable charbon de terre à de plus grandes profondeurs. » *Hiſtoire Naturelle du Languedoc,* par M. de Genſanne, *tome I, page 20.*

Ces charbons ligneux doivent être regardés comme des bois dépoſés dans une terre bitumineuſe à laquelle eſt dûe leur qualité de charbons foſſiles; on ne les trouve jamais que dans ces ſortes de terres & toujours aſſez près de la ſurface du terrein; il n'eſt pas même rare qu'ils forment la tête des veines d'un véritable charbon, il y en a qui n'ayant reçu que peu de ſubſtance bitumineuſe, ont conſervé leurs nuances de couleur de bois. « J'en ai trouvé de cette eſpèce, dit M. de Genſanne, » aux Cazarets près de Saint-Jean-de-Cucul, à quatre lieues » de Montpellier; mais pour l'ordinaire la fracture de ce foſſile » préſente une ſurface liſſe, entièrement ſemblable à celle du » jayet. Il y a dans le même canton près d'Aſeras, du bois » foſſile qui eſt en partie changé en une vraie pyrite blanche » ferrugineuſe. La matière minérale y occupe le cœur du bois, » & on y remarque très-diſtinctement la ſubſtance ligneuſe, rongée en quelque ſorte & diſſoute par l'acide minéraliſateur. » *Hiſt. nat. du Languedoc, tome I, page 54.*

J'avoue que je ſuis ſurpris de voir qu'après de pareilles preuves rapportées par M. de Genſanne lui-même, qui d'ailleurs eſt bon minéralogiſte, il attribue néanmoins l'origine du charbon de terre à l'argile plus ou moins imprégnée de

bitume; non-ſeulement les faits que je viens de citer d'après lui, démentent cette opinion, mais on verra par ceux que je vais rapporter, qu'on ne doit attribuer qu'aux détrimens des végétaux mêlés de bitumes, la maſſe entière de toutes les eſpèces de charbon de terre.

Je ſens bien que M. de Genſanne ne regarde pas ces bois foſſiles, non plus que la tourbe & même la houille, comme de véritables charbons de terre entièrement formés, & en cela je ſuis de ſon avis; celui qu'on trouve auprès de Lons-le-Saunier, a été examiné nouvellement par M. le Préſident de Ruffey, ſavant Académicien de Dijon. Il dit que ce bois foſſile s'approche beaucoup de la nature des charbons de terre, mais qu'on le trouve à deux ou trois pieds de la ſurface de la terre dans une étendue de deux lieues ſur trois à quatre pieds d'épaiſſeur & que l'on reconnoît encore facilement les eſpèces de bois de chêne, charme, hêtre, tremble; qu'il y a du bois de corde & du fagotage, que l'écorce des bûches eſt bien conſervée, qu'on y diſtingue les cercles des sèves & les coups de hache, & qu'à différente diſtance on voit des amas de copeaux; qu'au reſte ce charbon dans lequel le bois s'eſt changé, eſt excellent pour ſouder le fer, que néanmoins il répand lorſqu'on le brûle, une odeur fétide & qu'on en a extrait de l'alun. *Mémoires de l'Académie de Dijon, tome I, page 47.*

« Près du village nommé *Beichlitz,* à une lieue environ de la ville de Halle, on exploite deux couches compoſées d'une « terre bitumineuſe & de bois foſſile (il y a pluſieurs mines « de cette eſpèce dans le pays de Heſſe) & celui-ci eſt ſem- « blable à celui que l'on trouve dans le village de Sainte-Agnès « en Franche-comté, à deux lieues de Lons-le-Saunier. Cette « mine eſt dans le terrein de Saxe; la première couche eſt «

» à trois toises & demie de profondeur perpendiculaire, & de » 8 à 9 pieds d'épaisseur: pour y parvenir on traverse un sable » blanc, ensuite une argile blanche & grise qui sert de toit & » qui a 3 pieds d'épaisseur; on rencontre encore au-dessous » une bonne épaisseur, tant de sable que d'argile, qui recouvre » la seconde couche, épaisse seulement de $3\frac{1}{2}$ à 4 pieds; on » a sondé beaucoup plus bas sans en trouver d'autres.

» Ces couches sont horizontales, mais elles plongent ou » remontent à peu-près comme les autres couches connues. » Elles consistent en une terre brune, bitumineuse, qui est » friable lorsqu'elle est sèche, & ressemble à du bois pourri. » Il s'y trouve des pièces de bois de toute grosseur, qu'il faut » couper à coups de hache, lorsqu'on les retire de la mine où » elles sont encore mouillées. Ce bois étant sec se casse très- » facilement. Il est luisant dans sa cassure comme le bitume, » mais on y reconnoît toute l'organisation du bois. Il est moins » abondant que la terre; les ouvriers le mettent à part pour » leur usage.

» Un boisseau ou deux quintaux de terre bitumineuse se » vend dix-huit à vingt sous de France. Il y a des pyrites » dans ces couches; la matière en est vitriolique; elle refleurit » & blanchit à l'air; mais la matière bitumineuse n'est pas d'un grand débit, elle ne donne qu'une chaleur foible. » *Voyages métallurgiques de M. Jars, page 320 & suiv.*

Tout ceci prouveroit qu'en effet cette espèce de mine de bois fossile qui se trouve si près de la surface de la terre, seroit bien plus nouvelle que les mines de charbon de terre ordinaire, qui presque toutes s'enfoncent profondément; mais cela n'empêche pas que les anciennes mines de charbon n'aient été formées des débris des végétaux, puisque dans les plus profondes on y reconnoît la substance ligneuse & plusieurs

autres caractères qui n'appartiennent qu'aux végétaux; d'ailleurs on a quelques exemples de bois foſſiles trouvés en grandes maſſes & en lits fort étendus, ſous des bancs de grès & ſous des rochers calcaires. Voyez ce que j'en ai dit dans ce Volume, à l'article des *Additions ſur les bois ſouterrains.* Il n'y a donc d'autre différence entre le vrai charbon de terre & ces bois charbonnifiés, que le plus ou moins de décompoſition, & auſſi le plus ou moins d'impregnation par les bitumes; mais le fond de leur ſubſtance eſt le même, & tous doivent également leur origine aux détrimens des végétaux.

M. le Monnier, premier Médecin ordinaire du Roi & ſavant Botaniſte, a trouvé dans le ſchiſte ou fauſſe ardoiſe qui traverſe une maſſe de charbon de terre en Auvergne, les impreſſions de pluſieurs eſpèces de fougères qui lui étoient preſque toutes inconnues; il croit ſeulement avoir remarqué l'impreſſion des feuilles de l'oſmonde royale, dont il dit n'avoir jamais vu qu'un ſeul pied dans toute l'Auvergne. *Obſervations d'Hiſt. nat. par M. le Monnier.* Paris, 1739, *page 193.*

Il ſeroit à deſirer que nos Botaniſtes fiſſent des obſervations exactes ſur les impreſſions des plantes qui ſe trouvent dans les charbons de terre, dans les ardoiſes & dans les ſchiſtes; il faudroit même deſſiner & graver ces impreſſions de plantes auſſi-bien que celles des cruſtacées, des coquilles & des poiſſons que ces mines renferment, car ce ne ſera qu'après ce travail qu'on pourra prononcer ſur l'exiſtence actuelle ou paſſée de toutes ces eſpèces, & même ſur leur ancienneté relative. Tout ce que nous en ſavons aujourd'hui, c'eſt qu'il y en a plus d'inconnues que d'autres, & que dans celles qu'on a voulu rapporter à des eſpèces bien connues, l'on a toujours trouvé des différences aſſez grandes pour n'être pas pleinement ſatisfait de la comparaiſon.

[24] Page 102, ligne 8. *Nous pouvons démontrer par des expériences aiſées à répéter, que le verre & le grès en poudre ſe convertiſſent en peu de temps en argile par leur ſéjour dans l'eau.*

« J'ai mis dans un vaiſſeau de fayence deux livres de grès » en poudre, dit M. Nadault, j'ai rempli le vaiſſeau d'eau de » fontaine diſtillée, de façon qu'elle ſurnageoit le grès d'environ » trois ou quatre doigts de hauteur; j'ai enſuite agité ce grès » pendant l'eſpace de quelques minutes, & j'ai expoſé le vaiſſeau » en plein air: quelques jours après, je me ſuis aperçu qu'il s'étoit » formé ſur ce grès une couche de plus d'un quart de pouce d'é- » paiſſeur d'une terre jaunâtre très-fine, très-graſſe & très-ductile: » j'ai verſé alors par inclination l'eau qui ſurnageoit dans un » autre vaiſſeau, & cette terre plus légère que le grès, s'en eſt » ſéparée, ſans qu'il s'y ſoit mêlé: la quantité que j'en ai retirée » par cette première lotion, étoit trop conſidérable, pour pouvoir » penſer que dans un eſpace de temps auſſi court, il eût pu ſe » faire une aſſez grande décompoſition de grès, pour avoir » produit autant de terre: j'ai donc jugé qu'il falloit que cette » terre fût déjà dans le grès dans le même état que je l'en avois » retirée, & qu'il ſe faiſoit peut-être ainſi continuellement une » décompoſition du grès dans ſa propre mine: j'ai rempli enſuite » le vaiſſeau de nouvelle eau diſtillée; j'ai agité le grès pendant » quelques inſtans, & trois jours après, j'ai encore trouvé ſur ce » grès une couche de terre de la même qualité que la première, » mais plus mince de moitié: ayant mis à part ces eſpèces de » ſécrétions, j'ai continué, pendant le cours de plus d'une année, » cette même opération & ces expériences que j'avois com- » mencées dans le mois d'avril; & la quantité de terre que m'a » produit ce grès a diminué peu-à-peu, juſqu'à ce qu'au bout de » deux mois, en tranſvidant l'eau du vaiſſeau qui le contenoit, » je ne trouvois plus ſur le grès qu'une pellicule terreuſe qui

n'avoit pas une ligne d'épaiſſeur; mais auſſi pendant tout le « reſte de l'année, & tant que le grès a été dans l'eau, cette « pellicule n'a jamais manqué de ſe former dans l'eſpace de « deux ou trois jours, ſans augmenter ni diminuer en épaiſſeur, « à l'exception du temps où j'ai été obligé, par rapport à la « gelée, de mettre le vaiſſeau à couvert, qu'il m'a paru que « la décompoſition du grès ſe faiſoit un peu plus lentement. « Quelque temps après avoir mis ce grès dans l'eau, j'y ai « aperçu une grande quantité de paillettes brillantes & argentées, « comme le ſont celles du talc, qui n'y étoient pas auparavant, « & j'ai jugé que c'étoit-là ſon premier état de décompoſition; « que ſes molécules formées de pluſieurs petites couches, s'ex- « folioient, comme j'ai obſervé qu'il arrivoit au verre dans « certaines circonſtances, & que ces paillettes s'atténuoient « enſuite peu-à-peu dans l'eau, juſqu'à ce que devenues ſi « petites qu'elles n'avoient plus aſſez de ſurface pour réfléchir « la lumière, elles acquéroient la forme & les propriétés d'une « véritable terre: j'ai donc amaſſé & mis à part toutes les ſé- « crétions terreuſes que les deux livres de grès m'ont produites « pendant le cours de plus d'une année; & lorſque cette terre « a été bien sèche, elle peſoit environ cinq onces: j'ai auſſi peſé « le grès après l'avoir fait ſécher, & il avoit diminué en peſanteur « dans la même proportion, de ſorte qu'il s'en étoit décompoſé « un peu plus de la ſixième partie: toute cette terre étoit au « reſte de la même qualité, & les dernières ſécrétions étoient « auſſi graſſes, auſſi ductiles que les premières, & toujours « d'un jaune tirant ſur l'orangé; mais comme j'y apercevois « encore quelques paillettes brillantes, quelques molécules de « grès, qui n'étoient pas entièrement décompoſées, j'ai remis « cette terre avec de l'eau dans un vaiſſeau de verre, & je l'ai « laiſſée expoſée à l'air, ſans la remuer, pendant tout un été, «

» ajoutant de temps en temps de nouvelle eau à mesure qu'elle » s'évaporoit : un mois après, cette eau a commencé à se cor- » rompre, & elle est devenue verdâtre & de mauvaise odeur : » la terre paroissoit être aussi dans un état de fermentation ou de » putréfaction ; car il s'en élevoit une grande quantité de bulles » d'air ; & quoiqu'elle eût conservé à sa superficie sa couleur » jaunâtre, celle qui étoit au fond du vaisseau étoit brune, » & cette couleur s'étendoit de jour en jour, & paroissoit plus » foncée ; de sorte qu'à la fin de l'été, cette terre étoit devenue » absolument noire ; j'ai laissé évaporer l'eau sans en remettre de » nouvelle dans le vaisseau, & en ayant tiré la terre, qui res- » sembloit assez à de l'argile grise lorsqu'elle est humectée, je » l'ai fait sécher à la chaleur du feu, & lorsqu'elle a été échauffée, » il m'a paru qu'elle exhaloit une odeur sulfureuse ; mais ce qui » m'a surpris davantage, c'est qu'à proportion qu'elle s'est des- » séchée, la couleur noire s'est un peu effacée, & elle est devenue » aussi blanche que l'argile la plus blanche ; d'où on peut con- » jecturer, que c'étoit par conséquent une matière volatile qui » lui communiquoit cette couleur brune : les esprits acides n'ont » fait aucune impression sur cette terre ; & lui ayant fait éprouver » un degré de chaleur assez violent, elle n'a point rougi comme » l'argile grise, mais elle a conservé sa blancheur ; de sorte qu'il » me paroît évident que cette matière que m'a produit le grès en » s'atténuant & en se décomposant dans l'eau, est une véritable argile blanche. » *Note communiquée* à M. de Buffon *par* M. Nadault, *Correspondant de l'Académie des Sciences, ancien Avocat général de la Chambre des Comptes de Dijon.*

[25] Page 129, ligne 6 & suiv. *Le mouvement des eaux d'orient en occident a travaillé la surface de la Terre dans ce sens ; dans tous les continens du monde, la pente est plus rapide*

du côté de l'occident que du côté de l'orient. Cela eſt évident dans le continent de l'Amérique, dont les pentes ſont extrêmement rapides vers les mers de l'oueſt, & dont toutes les terres s'étendent en pente douce & aboutiſſent preſque toutes à de grandes plaines du côté de la mer à l'orient. En Europe, la ligne du ſommet de la Grande-Bretagne, qui s'étend du nord au ſud, eſt bien plus proche du bord occidental que de l'oriental de l'Océan; & par la même raiſon, les mers qui ſont à l'occident de l'Irlande & de l'Angleterre, ſont plus profondes que la mer qui ſépare l'Angleterre & la Hollande. La ligne du ſommet de la Norwège eſt bien plus proche de l'Océan que de la mer Baltique: les montagnes du ſommet général de l'Europe, ſont bien plus hautes vers l'occident que vers l'orient; & ſi l'on prend une partie de ce ſommet depuis la Suiſſe juſqu'en Sibérie, il eſt bien plus près de la mer Baltique & de la mer Blanche, qu'il ne l'eſt de la mer Noire & de la mer Caſpienne. Les Alpes & l'Apennin règnent bien plus près de la Méditerranée que de la mer Adriatique. La chaîne de montagnes qui ſort du Tirol, & qui s'étend en Dalmatie & juſqu'à la pointe de la Morée, côtoie pour ainſi dire la mer Adriatique, tandis que les côtes orientales qui leur ſont oppoſées ſont plus baſſes. Si l'on ſuit en Aſie la chaîne qui s'étend depuis les Dardanelles juſqu'au détroit de Babel-mandel, on trouve que les ſommets du mont Taurus, du Liban & de toute l'Arabie, côtoient la Méditerranée & la mer rouge; & qu'à l'orient, ce ſont de vaſtes continens où coulent des fleuves d'un long cours, qui vont ſe jeter dans le golfe Perſique. Le ſommet des fameuſes montagnes de Gattes s'approche plus des mers occidentales que des mers orientales. Le ſommet qui s'étend depuis les

frontières occidentales de la Chine jusqu'à la pointe de Malaca, est encore plus près de la mer d'Occident que de la mer d'Orient. En Afrique, la chaîne du mont Atlas envoie dans la mer des Canaries des fleuves moins longs que ceux qu'elle envoie dans l'intérieur du continent, & qui vont se perdre au loin dans des lacs & des grands marais. Les hautes montagnes qui sont à l'occident vers le Cap Verd & dans toute la Guinée, lesquelles après avoir tourné autour de Congo, vont gagner les monts de la Lune, & s'alongent jusqu'au cap de Bonne-espérance, occupent assez régulièrement le milieu de l'Afrique : on reconnoîtra néanmoins, en considérant la mer à l'orient & à l'occident, que celle à l'orient est peu profonde, avec grand nombre d'îles ; tandis qu'à l'occident, elle a plus de profondeur & très-peu d'îles : en sorte que l'endroit le plus profond de la mer Occidentale, est bien plus près de cette chaîne que le plus profond des mers Orientales ou des Indes.

On voit donc généralement dans tous les grands continens, que les points de partage sont toujours beaucoup plus près des mers de l'Ouest que des mers de l'Est ; que les revers de ces continens sont tous alongés vers l'Est, & toujours raccourcis à l'Ouest ; que les mers des rives occidentales sont plus profondes & bien moins semées d'îles que les orientales ; & même l'on reconnoîtra que dans toutes ces mers, les côtes des îles sont toujours plus hautes & les mers qui les baignent plus profondes à l'Occident qu'à l'Orient.

NOTE *sur la cinquième Époque.*

[26] PAGE 183, ligne 3. *Il y a des animaux & même des hommes si bruts, qu'ils préfèrent de languir dans leur ingrate terre natale, à la peine qu'il faudroit prendre pour se gîter plus commodément ailleurs.* Je puis en citer un exemple frappant ; les Maillés, petite nation sauvage de la Guyane, à peu de distance de l'embouchure de la rivière *Ouassa*, n'ont pas d'autre domicile que les arbres, au-dessus desquels ils se tiennent toute l'année, parce que leur terrein est toujours plus ou moins couvert d'eau : ils ne descendent de ces arbres que pour aller en canots chercher leur subsistance. Voilà un singulier exemple du stupide attachement à la terre natale ; car il ne tiendroit qu'à ces Sauvages d'aller comme les autres habiter sur la terre, en s'éloignant de quelques lieues des Savannes noyées, où ils ont pris naissance & où ils veulent mourir. Ce fait cité par quelques Voyageurs *(e)*, m'a été confirmé par plusieurs témoins qui ont vu récemment cette petite nation, composée de trois ou quatre cents sauvages : Ils se tiennent en effet sur les arbres au-dessus de l'eau, ils y demeurent toute l'année : leur terrein est une grande nappe d'eau pendant les huit ou neuf mois de pluie ; & pendant les quatre mois d'été, la terre n'est qu'une boue fangeuse, sur laquelle il se forme une petite croûte de cinq ou six pouces d'épaisseur, composée d'herbes plutôt que de terre, & sous lesquelles on trouve une grande épaisseur d'eau croupissante & fort infecte.

(e) Les Maillés, l'une des nations sauvages de la Guyane, habitent le long de la côte ; & comme leur pays est souvent noyé, ils ont construit leurs cabanes sur les arbres, au pied desquels ils tiennent leurs canots, avec lesquels ils vont chercher ce qui leur est nécessaire pour vivre. *Voyage de Desmarchais, tome IV, page 352.*

NOTES *sur la sixième Époque.*

[27] PAGE 199, ligne 15. *La mer Caspienne étoit anciennement bien plus grande qu'elle ne l'est aujourd'hui : cette supposition est bien fondée.* « En parcourant, dit M. Pallas, les » immenses déserts qui s'étendent entre le Volga, le Jaïk, la » mer Caspienne & le Don, j'ai remarqué que ces *steppes* » ou déserts sablonneux, sont de toutes parts environnés d'une » côte élevée, qui embrasse une grande partie du lit du Jaïk, » du Volga & du Don, & que ces rivières très-profondes, » avant que d'avoir pénétré dans cette enceinte, sont remplies » d'îles & de bas-fonds, dès qu'elles commencent à tomber » dans les steppes, où la grande rivière de Kuman va se perdre » elle-même dans les sables. De ces observations réunies, je » conclus que la *mer Caspienne a couvert autrefois tous ces* » *déserts ;* qu'elle n'a eu anciennement d'autres bords que ces » mêmes côtes élevées qui les environnent de toutes parts, & » qu'elle a communiqué au moyen du Don avec la mer Noire, » supposé même que cette mer, ainsi que celle d'Azoff, n'en ait pas fait partie. » *(f)*

M. Pallas est sans contredit l'un de nos plus savans Naturalistes, & c'est avec la plus grande satisfaction, que je le vois ici entièrement de mon avis sur l'ancienne étendue de la mer Caspienne, & sur la probabilité bien fondée qu'elle communiquoit autrefois avec la mer Noire.

[28] Page 207, ligne 10. *La tradition ne nous a conservé*

(f) Journal Historique & Politique, *mois de novembre 1773, article* Péterſbourg.

que

que la mémoire de la ſubmerſion de la Taprobane. . . . Il y a eu des bouleverſemens plus grands & plus fréquens dans l'Océan Indien que dans aucune autre partie du Monde. La plus ancienne tradition qui reſte de ces affaiſſemens dans les terres du Midi, eſt celle de la perte de la Taprobane, dont on croit que les Maldives & les Laquedives ont fait autrefois partie. Ces Iſles, ainſi que les écueils & les bancs qui règnent depuis Madagaſcar juſqu'à la pointe de l'Inde, ſemblent indiquer les ſommets des terres qui réuniſſoient l'Afrique avec l'Aſie; car ces Iſles ont preſque toutes, du côté du Nord, des terres & des bancs qui ſe prolongent très-loin ſous les eaux.

Il paroît auſſi que les îles de Madagaſcar & de Ceylan étoient autrefois unies aux continens qui les avoiſinent. Ces ſéparations & ces grands bouleverſemens dans les mers du Midi, ont la plupart été produits par l'affaiſſement des cavernes, par les tremblemens de Terre & par l'exploſion des feux ſouterrains; mais il y a eu auſſi beaucoup de terres envahies par le mouvement lent & ſucceſſif de la mer d'Orient en Occident: les endroits du Monde où cet effet eſt le plus ſenſible, ſont les régions du Japon, de la Chine, & de toutes les parties orientales de l'Aſie. Ces mers ſituées à l'occident de la Chine & du Japon, ne ſont pour ainſi dire qu'accidentelles, & peut-être encore plus récentes que notre Méditerranée.

Les îles de la Sonde, les Moluques & les Philippines ne préſentent que des terres bouleverſées, & ſont encore pleines de volcans; il y en a beaucoup auſſi dans les îles du Japon, & l'on prétend que c'eſt l'endroit de l'Univers le plus ſujet aux tremblemens de Terre; on y trouve quantité de fontaines d'eau chaude. La plupart des autres îles de l'Océan Indien ne nous offrent auſſi que des pics ou des ſommets de montagnes iſolées

qui vomiſſent le feu. L'île de France & l'île de Bourbon paroiſſent deux de ces ſommets, preſque entièrement couverts de matières rejetées par les volcans; ces deux îles étoient inhabitées lorſqu'on en a fait la découverte.

[29] Page 212, ligne 8. *A la Guyane, les fleuves ſont ſi voiſins les uns des autres, & en même temps ſi gonflés, ſi rapides dans la ſaiſon des pluies, qu'ils entraînent des limons immenſes qui ſe dépoſent ſur toutes les terres baſſes & ſur le fond de la mer en ſédimens vaſeux.* Les côtes de la Guyane Françoiſe ſont ſi baſſes, que ce ſont plutôt des grèves toutes couvertes de vaſe en pente très-douce, qui commence dans les terres & s'étend ſur le fond de la mer à une très-grande diſtance. Les gros navires ne peuvent approcher de la rivière de Cayenne ſans toucher, & les vaiſſeaux de guerre ſont obligés de reſter deux ou trois lieues en mer. Ces vaſes en pente douce s'étendent tout le long des rivages, depuis Cayenne juſqu'à la rivière des Amazones: l'on ne trouve dans cette grande étendue que de la vaſe & point de ſable, & tous les bords de la mer ſont couverts de palétuviers; mais à ſept ou huit lieues au-deſſus de Cayenne, du côté du nord-oueſt juſqu'au fleuve Marony, on trouve quelques anſes dont le fond eſt de ſable & de rochers qui forment des briſans: la vaſe cependant les recouvre pour la plupart, auſſi-bien que les couches de ſable; & cette vaſe a d'autant plus d'épaiſſeur, qu'elle s'éloigne davantage du bord de la mer: Les petits rochers n'empêchent pas que ce terrein ne ſoit en pente très-douce à pluſieurs lieues d'étendue dans les terres. Cette partie de la Guyane qui eſt au nord-oueſt de Cayenne, eſt une contrée plus élevée que celles qui ſont au ſud-eſt: on en a une preuve démonſtrative;

car tout le long des bords de la mer, on trouve de grandes Savannes noyées qui bordent la côte, & dont la plupart sont desséchées dans la partie du nord-ouest; tandis qu'elles sont toutes couvertes des eaux de la mer dans les parties du sud-est. Outre ces terreins noyés actuellement par la mer, il y en a d'autres plus éloignés, & qui de même étoient noyés autrefois: on trouve aussi en quelques endroits des Savannes d'eau douce, mais celles-ci ne produisent point de palétuviers, & seulement beaucoup de palmiers latamiers: on ne trouve pas une seule pierre sur toutes ces côtes basses; la marée ne laisse pas d'y monter de sept ou huit pieds de hauteur, quoique les courans lui soient opposés; car ils sont tous dirigés vers les îles Antilles. La marée est fort sensible, lorsque les eaux des fleuves sont basses, & on s'en aperçoit alors jusqu'à quarante & même cinquante lieues dans ces fleuves; mais en hiver, c'est-à-dire, dans la saison des pluies, lorsque les fleuves sont gonflés, la marée y est à peine sensible à une ou deux lieues, tant le courant de ces fleuves est rapide, & il devient de la plus grande impétuosité à l'heure du reflux.

Les grosses tortues de mer viennent déposer leurs œufs sur le fond de ces anses de sable, & on ne les voit jamais fréquenter les terreins vaseux; en sorte que depuis Cayenne jusqu'à la rivière des Amazones, il n'y a point de tortues, & on va les pêcher depuis la rivière *Courou* jusqu'au fleuve Marony. Il semble que la vase gagne tous les jours du terrein sur les sables, & qu'avec le temps, cette côte nord-ouest de Cayenne en sera recouverte comme la côte sud-est; car les tortues qui ne veulent que du sable pour y déposer leurs œufs, s'éloignent peu-à-peu de la rivière Courou, & depuis quelques années, on est obligé de les aller chercher plus loin

du côté du fleuve Marony, dont les ſables ne ſont pas encore couverts.

Au-delà des Savannes, dont les unes ſont sèches & les autres noyées, s'étend un cordon de collines, qui ſont toutes couvertes d'une grande épaiſſeur de terre, plantées par-tout de vieilles forêts: communément ces collines ont 350 ou 400 pieds d'élévation; mais en s'éloignant davantage, on en trouve de plus élevées, & peut-être de plus du double, en s'avançant dans les terres juſqu'à dix ou douze lieues: la plupart de ces montagnes ſont évidemment d'anciens volcans éteints. Il y en a pourtant une appelée *la Gabrielle*, au ſommet de laquelle on trouve une grande mare ou petit lac, qui nourrit des caymans en aſſez grand nombre, dont apparemment l'eſpèce s'y eſt conſervée depuis le temps où la mer couvroit cette colline.

Au-delà de cette montagne Gabrielle, on ne trouve que des petits vallons, des tertres, des mornes & des matières volcaniſées, qui ne ſont point en grandes maſſes, mais qui ſont briſées par petits blocs: la pierre la plus commune, & dont les eaux ont entraîné des blocs juſqu'à Cayenne, eſt celle que l'on appelle la *pierre à ravets*, qui, comme nous l'avons dit, n'eſt point une pierre, mais une lave de volcan: on l'a nommée pierre à ravets, parce qu'elle eſt trouée, & que les inſectes appelés *ravets*, ſe logent dans les trous de cette lave.

[30] Page 214, ligne 14. *La race des géans dans l'eſpèce humaine a été détruite depuis nombre de ſiècles dans les lieux de ſon origine en Aſie.* On ne peut pas douter qu'il n'y ait eu des individus géans dans tous les climats de la Terre, puiſque

de nos jours, on en voit encore naître en tout pays, & que récemment, on en a vu un qui étoit né ſur les confins de la Lapponie, du côté de la Finlande. Mais on n'eſt pas également ſûr qu'il y ait eu des races conſtantes, & moins encore des peuples entiers de géans: cependant le témoignage de pluſieurs Auteurs anciens, & ceux de l'Écriture ſainte, qui eſt encore plus ancienne, me paroiſſent indiquer aſſez clairement qu'il y a eu des races de géans en Aſie; & nous croyons devoir préſenter ici les paſſages les plus poſitifs à ce ſujet: Il eſt dit, Nombre XIII, verſet 34; *Nous avons vu les géans de la race d'Hanak, aux yeux deſquels nous ne devions paroître pas plus grands que des cigales.* Et par une autre verſion, il eſt dit: *Nous avons vu des monſtres de la race d'Énac, auprès deſquels nous n'étions pas plus grands que des ſauterelles.* Quoique ceci ait l'air d'une exagération, aſſez ordinaire dans le ſtyle oriental, cela prouve néanmoins que ces géans étoient très-grands.

Dans le Deutéronome, *chapitre XXI, verſet 20,* il eſt parlé d'un homme très-grand *de la race d'Arapha, qui avoit ſix doigts aux pieds & aux mains.* Et l'on voit par le *verſet 18,* que cette race d'Arapha, étoit *de genere gigantum.*

On trouve encore dans le Deutéronome, pluſieurs paſſages qui prouvent l'exiſtence des géans & leur deſtruction: *Un peuple nombreux,* eſt-il dit, *& d'une grande hauteur, comme ceux d'Énacim, que le Seigneur a détruit;* chapitre II, verſet 21. Et il eſt dit, verſets 19 & 20: *Le pays d'Ammon eſt réputé pour un pays de géans, dans lequel ont autrefois habité les géans que les Ammonites appellent* Zomzommim.

Dans Joſué, *chapitre II, verſet 22,* il eſt dit: *Les ſeuls géans de la race d'Énacim, qui ſoient reſtés parmi les enfans*

d'Israël, étoient dans les villes de Gaza, de Gette & d'Azots; tous les autres géans de cette race ont été détruits.

Philon, S.[t] Cyrille & plusieurs autres Auteurs, semblent croire que le mot de géans n'indique que des hommes superbes & impies, & non pas des hommes d'une grandeur de corps extraordinaire; mais ce sentiment ne peut pas se soutenir, puisque souvent il est question de la hauteur & de la force de corps de ces mêmes hommes.

Dans le Prophète Amos, il est dit que le peuple d'Amores étoit si haut, qu'on les a comparés aux cèdres, sans donner d'autres mesures à leur grande hauteur.

Og, roi de Bazan, avoit la hauteur de neuf coudées, & *Goliath*, de dix coudées & une palme. Le lit d'*Og* avoit neuf coudées de longueur, c'est-à-dire, treize pieds & demi, & de largeur quatre coudées, qui font six pieds.

Le corcelet de Goliath pesoit 208 livres 4 onces, & le fer de sa lance pesoit 25 livres.

Ces témoignages me paroissent suffisans, pour qu'on puisse croire avec quelque fondement, qu'il a autrefois existé dans le continent de l'Asie, non-seulement des individus, mais des races de géans, qui ont été détruites, & dont les derniers subsistoient encore du temps de David; & quelquefois la Nature, qui ne perd jamais ses droits, semble remonter à ce même point de force de production & de développement; car dans presque tous les climats de la Terre, il paroît de temps en temps des hommes d'une grandeur extraordinaire, c'est-à-dire, de sept pieds & demi, huit & même neuf pieds: car indépendamment des géans bien avérés, & dont nous avons fait mention, *Supplément, tome IV*, nous pourrions citer un nombre

infini d'autres exemples, rapportés par les Auteurs anciens & modernes, des géans de dix, douze, quinze, dix-huit pieds de hauteur, & même encore au-delà; mais je ſuis bien perſuadé qu'il faut beaucoup rabattre de ces dernières meſures: on a ſouvent pris des os d'éléphans pour des os humains; & d'ailleurs, la Nature telle qu'elle nous eſt connue, ne nous offre dans aucune eſpèce des diſproportions auſſi grandes, excepté peut-être dans l'eſpèce de l'hippopotame, dont les dents trouvées dans le ſein de la Terre, ſont au moins quatre fois plus groſſes que les dents des hippopotames actuels.

Les os du prétendu roi *Teutobochus,* trouvés en Dauphiné, ont fait le ſujet d'une diſpute, entre *Habicot,* Chirurgien de Paris, & *Riolan,* Docteur en Médecine, célèbre Anatomiſte. Habicot a écrit dans un petit Ouvrage qui a pour titre: *Gigantoſtéologie (g),* que ces os étoient dans un ſépulcre de brique à 18 pieds en terre, entouré de ſablon: il ne donne ni la deſcription exacte, ni les dimenſions, ni le nombre de ces os; il prétend que ces os étoient vraiment des os humains, d'autant, dit-il, qu'aucun animal n'en poſsède de tels. Il ajoute que ce ſont des Maçons qui, travaillant chez le ſeigneur de Langon, gentilhomme du Dauphiné, trouvèrent le 11 janvier 1613, ce tombeau, proche les maſures du château de Chaumont; que ce tombeau étoit de brique, qu'il avoit 30 pieds de longueur, 12 de largeur & 8 de profondeur, en comptant le chapiteau, au milieu duquel étoit une pierre griſe, ſur laquelle étoit gravé, *Theutobochus Rex;* que ce tombeau ayant été ouvert, on vit un ſquelette humain de 25 pieds ½ de longueur, 10 de largeur à l'endroit des épaules, & 5 d'épaiſſeur; qu'avant de toucher ces os, on meſura la tête, qui avoit 5 pieds de

(g) *Paris, 1613, in-12.*

longueur & 10 en rondeur. *(Je dois obſerver que la proportion de la longueur de la tête humaine avec celle du corps, n'eſt pas d'un cinquième, mais d'un ſeptième & demi; en ſorte que cette tête de 5 pieds, ſuppoſeroit un corps humain de 37 ½ pieds de hauteur).* Enfin, il dit que la mâchoire inférieure avoit 6 pieds de tour, les orbites des yeux 7 pouces de tour, chaque clavicule 4 pieds de long, & que la plupart de ces oſſemens ſe mirent en poudre après avoir été frappés de l'air.

Le docteur Riolan publia la même année 1613, un Écrit ſous le nom de *Gigantomachie*, dans lequel il dit que le chirurgien Habicot a donné dans ſa Gigantoſtéologie, des meſures fauſſes de la grandeur du corps & des os du prétendu géant Teutobochus; que lui Riolan, a meſuré l'os de la cuiſſe, celui de la jambe, avec l'aſtragale joint au calcanéum, & qu'il ne leur a trouvé que 6 ½ pieds, y compris l'os pubis, ce qui ne feroit que 13 pieds au lieu de 25 pour la hauteur du géant.

Il donne enſuite les raiſons qui lui font douter que ces os ſoient des os humains; & il conclut, en diſant que ces os préſentés par Habicot ne ſont pas des os humains, mais des os d'éléphant.

Un an ou deux après la publication de la Gigantoſtéologie d'Habicot, & de la Gigantomachie de Riolan, il parut une brochure, ſous le titre de l'*Impoſture découverte des os humains ſuppoſés, & fauſſement attribués au roi Teutobochus;* dans laquelle on ne trouve autre choſe, ſinon que ces os ne ſont pas des os humains, mais des os foſſiles engendrés par la vertu de la Terre: Et encore un autre Livret, ſans nom d'Auteur, dans lequel il eſt dit, qu'à la vérité il y a parmi ces os des os humains, mais qu'il y en avoit d'autres qui n'étoient pas humains.
Enſuite

Ensuite en 1618, Riolan publia un Écrit, sous le nom de *Gigantologie*, où il prétend, non-seulement que les os en question ne sont pas des os humains, mais encore, que les hommes en général n'ont jamais été plus grands qu'ils le sont aujourd'hui.

Habicot répondit à Riolan dans la même année 1618; & il dit qu'il a offert au roi Louis XIII sa Gigantostéologie, & qu'en 1613, sur la fin de juillet, on exposa aux yeux du Public les os énoncés dans cet ouvrage, & que ce sont vraiment des os humains: il cite un grand nombre d'exemples, tirés des Auteurs anciens & modernes, pour prouver qu'il y a eu des hommes d'une grandeur excessive: Il persiste à dire que les os calcanéum, tibia & fémur du géant Teutobochus étant joints les uns avec les autres, portoient plus de 11 pieds de hauteur.

Il donne ensuite les lettres qui lui ont été écrites dans le temps de la découverte de ces os, & qui semblent confirmer la réalité du fait du tombeau & des os du géant Teutobochus. Il paroît par la lettre du seigneur de Langon, datée de Saint-Marcellin en Dauphiné, & par une autre du sieur Masurier, Chirurgien à Beaurepaire, qu'on avoit trouvé des monnoies d'argent avec les os. La première lettre est conçue dans les termes suivans: « Comme Sa Majesté desire d'avoir le reste des os du roi Teutobochus, avec la monnoie d'argent qui « s'y est trouvée, je puis vous dire d'avance que vos parties « adverses sont très-mal fondées, & que s'ils savoient leur « métier, ils ne douteroient pas que ces os ne soient vérita- « blement des os humains. Les Docteurs en Médecine de « Montpellier se sont transportés ici, & auroient bien voulu « avoir ces os pour de l'argent. M. le Maréchal de Lesdiguières « les a fait porter à Grenoble pour les voir, & les Médecins «

» & Chirurgiens de Grenoble les ont reconnus pour os humains;
» de ſorte qu'il n'y a que les ignorans qui puiſſent nier cette vérité, &c. » *Signé* LANGON.

Au reſte, dans cette diſpute, Riolan & Habicot, l'un Médecin & l'autre Chirurgien, ſe ſont dit plus d'injures qu'ils n'ont écrit de faits & de raiſons. Ni l'un ni l'autre n'ont eu aſſez de ſens pour décrire exactement les os dont il eſt queſtion; mais tous deux emportés par l'eſprit de corps & de parti, ont écrit de manière à ôter toute confiance. Il eſt donc très-difficile de prononcer affirmativement ſur l'eſpèce de ces os; mais s'ils ont été en effet trouvés dans un tombeau de brique, avec un couvercle de pierre, ſur lequel étoit l'inſcription *Teutobochus Rex;* s'il s'eſt trouvé des monnoies dans ce tombeau; s'il ne contenoit qu'un ſeul cadavre de 24 ou 25 pieds de longueur; ſi la Lettre du ſeigneur de Langon contient vérité, on ne pourroit guère douter du fait eſſentiel, c'eſt-à-dire, de l'exiſtence d'un géant de 24 pieds de hauteur, à moins de ſuppoſer un concours fort extraordinaire de circonſtances menſongères; mais auſſi, le fait n'eſt pas prouvé d'une manière aſſez poſitive, pour qu'on ne doive pas en douter beaucoup. Il eſt vrai que pluſieurs Auteurs, d'ailleurs dignes de foi, ont parlé de géans auſſi grands & encore plus grands. Pline *(a)* rapporte que par un tremblement de Terre en Crète, une montagne s'étant entr'ouverte, on y trouva un corps de 16 coudées, que les uns ont dit être le corps d'*Otus,* & d'autres celui d'*Orion.* Les 16 coudées donnent 24 pieds de longueur, c'eſt-à-dire, la même que celle du roi Teutobochus.

On trouve dans un Mémoire de M. le Cat, Académicien de Rouen, une énumération de pluſieurs géans d'une grandeur

---

(a) Livre VII, chapitre 16.

excessive; savoir, deux géans dont les squelettes furent trouvés par les Athéniens près de leur ville, l'un de 36 & l'autre de 34 pieds de hauteur; un autre de 30 pieds trouvé en Sicile près de Palerme, en 1548; un autre de 33 pieds, trouvé de même en Sicile en 1550; encore un autre, trouvé de même en Sicile près de Mazarino, qui avoit 30 pieds de hauteur.

Malgré tous ces témoignages, je crois qu'on aura bien de la peine à se persuader qu'il ait jamais existé des hommes de 30 ou 36 pieds de hauteur; ce seroit déjà bien trop que de ne pas se refuser à croire qu'il y en a eu de 24: cependant les témoignages se multiplient, deviennent plus positifs, & vont pour ainsi dire par nuances d'accroissement à mesure que l'on descend. M. le Cat rapporte qu'on trouva en 1705, près des bords de la rivière Morderi, au pied de la montagne de Crussol, le squelette d'un géant de 22 $\frac{1}{2}$ pieds de hauteur; & que les Dominicains de Valence ont une partie de sa jambe avec l'articulation du genou.

Platerus, Médecin célèbre, atteste qu'il a vu à Lucerne le squelette d'un homme de 19 pieds au moins de hauteur.

Le géant Ferragus, tué par Rolland, neveu de Charlemagne, avoit 18 pieds de hauteur.

Dans les cavernes sépulcrales de l'île de Ténériffe, on a trouvé le squelette d'un guanche qui avoit 15 pieds de hauteur, & dont la tête avoit quatre-vingts dents. Ces trois faits sont rapportés, comme les précédens, dans le Mémoire de M. le Cat sur les géans. Il cite encore un squelette trouvé dans un fossé près du couvent des Dominicains de Rouen, dont le crâne tenoit un boisseau de blé, & dont l'os de la jambe avoit environ 4 pieds de longueur, ce qui donne pour la hauteur du corps entier 17 à 18 pieds. Sur la tombe de ce géant étoit

une inſcription gravée, où on liſoit : *Ci gît noble & puiſſant Seigneur le Chevalier Ricon de Valmont & ſes os.*

On trouve dans le Journal Littéraire de l'abbé Nazari, que dans la haute Calabre, au mois de juin 1665, on déterra dans les jardins du ſeigneur de Tiviolo, un ſquelette de 18 pieds romains de longueur ; que la tête avoit 2 ½ pieds ; que chaque dent mollaire peſoit environ une once & un tiers, & les autres dents trois quarts d'once, & que ce ſquelette étoit couché ſur une maſſe de bitume.

Hector Boëtius, dans ſon Hiſtoire de l'Écoſſe, *livre VII*, rapporte que l'on conſerve encore quelques os d'un homme, nommé par contre-vérité, le *Petit-Jean*, qu'on croit avoir eu 14 pieds de hauteur (c'eſt-à-dire, 13 pieds 2 pouces 6 lignes de France).

On trouve dans le Journal des Savans, *année 1692*, une Lettre du P. Gentil, Prêtre de l'Oratoire, Profeſſeur de philoſophie à Angers, où il dit qu'ayant eu avis de la découverte qui s'étoit faite d'un cadavre giganteſque dans le bourg de Laſſé, à neuf lieues de cette ville, il fut lui-même ſur les lieux pour s'informer du fait. Il apprit que le Curé du lieu ayant fait creuſer dans ſon jardin, on avoit trouvé un ſépulcre, qui renfermoit un corps de 17 pieds 2 pouces de long, qui n'avoit plus de peau. Ce cadavre avoit d'autres corps entre ſes bras & ſes jambes, qui pouvoient être ſes enfans. On trouva dans le même lieu quatorze ou quinze autres ſépulcres, les uns de 10 pieds, les autres de 12 & d'autres même de 14 pieds, qui renfermoient des corps de même longueur. Le ſépulcre de ce géant reſta expoſé à l'air pendant plus d'un an ; mais comme cela attiroit trop de viſites au Curé, il l'a fait recouvrir de terre & planter trois arbres ſur la place. Ces ſépulcres ſont d'une pierre ſemblable à la craie.

THomas Molineux a vu aux Écoles de Médecine de Leyde, un os frontal humain prodigieux; sa hauteur, prise depuis la jonction aux os du nez jusqu'à la suture sagitale, étoit de 9 $\frac{1}{12}$ pouces, sa largeur de 12 $\frac{2}{10}$ pouces, son épaisseur d'un demi-pouce, c'est-à-dire, que chacune de ces dimensions étoit double de la dimension correspondante à l'os frontal, tel qu'il est dans les hommes de taille ordinaire; en sorte que l'homme à qui cet os gigantesque a appartenu, étoit probablement une fois plus grand que les hommes ordinaires, c'est-à-dire, qu'il avoit 11 pieds de haut. Cet os étoit très-certainement un os frontal humain; & il ne paroît pas qu'il eût acquis ce volume par un vice morbifique; car son épaisseur étoit proportionnée à ses autres dimensions, ce qui n'a pas lieu dans les os viciés *(a)*.

Dans le Cabinet de M. Witreu à Amsterdam, M. Klein dit avoir vu un os frontal, d'après lequel il lui parut que l'homme auquel il avoit appartenu, avoit 13 pieds 4 pouces de hauteur, c'est-à-dire, environ 12 $\frac{1}{2}$ pieds de France *(b)*.

D'après tous les faits que je viens d'exposer, & ceux que j'ai discutés ci-devant au sujet des Patagons, je laisse à mes Lecteurs le même embarras où je suis, pour pouvoir prononcer sur l'existence réelle de ces géans de 24 pieds: je ne puis me persuader qu'en aucun temps & par aucun moyen, aucune circonstance, le corps humain ait pu s'élever à des dimensions aussi démesurées; mais je crois en même temps qu'on ne peut guère douter qu'il n'y ait eu des géans de 10, 12 & peut-être de 15 pieds de hauteur; & qu'il est presque certain que dans les premiers âges de la Nature vivante, il a existé non-seulement des individus gigantesques en grand nombre, mais

(a) Transactions Philosophiques, *n.° 168, art. 2.*

(b) *Idem,* n.° 456, art. 3.

même quelques races constantes & successives de géans, dont celle des Patagons est la seule qui se soit conservée.

[31] Page 217, ligne 14. *On trouve au-dessus des Alpes une étendue immense & presque continue de vallées, de plaines & de montagnes de glace, &c.* Voici ce que M. Grouner & quelques autres bons Observateurs & témoins oculaires, rapportent à ce sujet.

Dans les plus hautes régions des Alpes, les eaux provenant annuellement de la fonte des neiges, se gèlent dans tous les aspects & à tous les points de ces montagnes, depuis leurs bases jusqu'à leurs sommets, sur-tout dans les vallons & sur le penchant de celles qui sont groupées; en sorte que les eaux ont dans ces vallées formé des montagnes qui ont des roches pour noyau, & d'autres montagnes qui sont entièrement de glace, lesquelles ont six, sept à huit lieues d'étendue en longueur, sur une lieue de largeur, & souvent mille à douze cents toises de hauteur: elles rejoignent les autres montagnes par leur sommet. Ces énormes amas de glace gagnent de l'étendue en se prolongeant dans les vallées; en sorte qu'il est démontré que toutes les glacières s'accroissent successivement; quoique dans les années chaudes & pluvieuses, non-seulement leur progression soit arrêtée, mais même leur masse immense diminuée......

La hauteur de la congélation fixée à 2440 toises sous l'Équateur, pour les hautes montagnes isolées, n'est point une règle pour les groupes de montagnes gelées depuis leur base jusqu'à leur sommet; elles ne dégèlent jamais. Dans les Alpes, la hauteur du degré de congélation pour les montagnes isolées, est fixée à 1500 toises d'élévation, & toute la partie au-dessous de cette hauteur se dégèle entièrement; tandis que celles qui

ſont entaſſées gèlent à une moindre hauteur, & ne dégèlent jamais dans aucun point de leur élévation depuis leur baſe, tant le degré de froid eſt augmenté par les maſſes de matières congelées réunies dans un même eſpace....

Toutes les montagnes glaciales de la Suiſſe, réunies, occupent une étendue de 66 lieues du levant au couchant, meſurées en ligne droite, depuis les bornes occidentales du canton de Vallis vers la Savoie, juſqu'aux bornes orientales du canton de Bendner vers le Tirol; ce qui forme une chaîne interrompue, dont pluſieurs bras s'étendent du midi au nord ſur une longueur d'environ 36 lieues. Le grand Gothard, le Fourk & le Grimſel, ſont les montagnes les plus élevées de cette partie; elles occupent le centre de ces chaînes qui diviſent la Suiſſe en deux parties: elles ſont toujours couvertes de neige & de glace, ce qui leur a fait donner le nom générique de *Glacières.*

L'on diviſe les glacières en montagnes glacées, vallons de glace, champs de glace ou mers glaciales, & en gletchers ou amas de glaçons.

Les montagnes glacées ſont ces groſſes maſſes de rochers qui s'élèvent juſqu'aux nuës, & qui ſont toujours couvertes de neige & de glace.

Les vallons de glace ſont des enfoncemens qui ſont beaucoup plus élevés entre les montagnes que les vallons inférieurs; ils ſont toujours remplis de neige, qui s'y accumule & forme des monceaux de glace qui ont pluſieurs lieuës d'étendue, & qui rejoignent les hautes montagnes.

Les champs de glace ou mers glaciales, ſont des terreins en pente douce, qui ſont dans le circuit des montagnes; ils ne peuvent être appelés vallons, parce qu'ils n'ont pas aſſez de profondeur: ils ſont couverts d'une neige épaiſſe. Ces champs

reçoivent l'eau de la fonte des neiges qui descendent des montagnes & qui regèlent: la surface de ces glaces fond & gèle alternativement, & tous ces endroits sont couverts de couches épaisses de neige & de glace.

Les gletchers sont des amas de glaçons formés par les glaces & les neiges qui sont précipitées des montagnes: ces neiges se regèlent & s'entassent en différentes manières; ce qui fait qu'on divise les gletchers en monts, en revêtemens & en murs de glace.

Les monts de glace s'élèvent entre les sommets des hautes montagnes: ils ont eux-mêmes la forme de montagnes; mais il n'entre point de rochers dans leur structure: ils sont composés entièrement de pure glace, qui a quelquefois plusieurs lieues en longueur, une lieue de largeur & une demi-lieue d'épaisseur.

Les revêtemens de glaçons sont formés dans les vallées supérieures & sur les côtés des montagnes qui sont recouvertes comme des draperies de glaces taillées en pointes; elles versent leurs eaux superflues dans les vallées inférieures.

Les murs de glace sont des revêtemens escarpés qui terminent les vallées de glace qui ont une forme aplatie, & qui paroissent de loin comme des mers agitées, dont les flots ont été saisis & glacés dans le moment de leur agitation. Ces murs ne sont point hérissés de pointes de glace; souvent ils forment des colonnes, des pyramides & des tours énormes par leur hauteur & leur grosseur, taillées à plusieurs faces, quelquefois hexagones, & de couleur bleue ou vert céladon.

Il se forme aussi sur les côtés & au pied des montagnes des amas de neige, qui sont ensuite arrosés par l'eau des neiges fondues & recouvertes de nouvelles neiges. L'on voit aussi des glaçons qui s'accumulent en tas, qui ne tiennent ni aux

vallons

vallons ni aux monts de glace: leur poſition eſt ou horizontale ou inclinée: tous ces amas détachés ſe nomment *lits* ou *couches de glaces....*

La chaleur intérieure de la Terre mine pluſieurs de ces montagnes de glaces par-deſſous, & y entretient des courans d'eau, qui fondent leurs ſurfaces inférieures; alors les maſſes s'affaiſſent inſenſiblement par leur propre poids, & leur hauteur eſt réparée par les eaux, les neiges & les glaces qui viennent ſucceſſivement les recouvrir: ces affaiſſemens occaſionnent ſouvent des craquemens horribles: les crevaſſes qui s'ouvrent dans l'épaiſſeur des glaces, forment des précipices auſſi fâcheux qu'ils ſont multipliés. Ces abymes ſont d'autant plus perſides & funeſtes, qu'ils ſont ordinairement recouverts de neige: Les Voyageurs, les Curieux & les Chaſſeurs, qui courent les daims, les chamois, les bouquetins, ou qui ſont la recherche des mines de criſtal, ſont ſouvent engloutis dans les gouffres, & rejetés ſur la ſurface par les flots qui s'élèvent du fond de ces abymes.

Les pluies douces fondent promptement les neiges; mais toutes les eaux qui en proviennent ne ſe précipitent pas dans les abymes inférieurs par les crevaſſes; une grande partie ſe regèle, & tombant ſur la ſurface des glaces, en augmentent le volume.

Les vents chauds du Midi, qui règnent ordinairement dans le mois de mai, ſont les agens les plus puiſſans qui détruiſent les neiges & les glaces; alors leur fonte annoncée par le bruiſſement des lacs glacés, & par le fracas épouvantable du choc des pierres & des glaces qui ſe précipitent confuſément du haut des montagnes, porte de toutes parts dans les vallées inférieures les eaux des torrens, qui tombent du haut des rochers de plus de 1200 pieds de hauteur.

Le Soleil n'a que peu de priſe ſur les neiges & ſur les

glaces, pour en opérer la fonte. L'expérience a prouvé que ces glaces formées pendant un laps de temps très-long, sous des fardeaux énormes, dans un degré de froid si multiplié & d'eau si pure, que ces glaces, dis-je, étoient d'une matière si dense & si purgée d'air, que de petits glaçons exposés au Soleil le plus ardent dans la plaine, pendant un jour entier, s'y fondoient à peine.

Quoique la masse de ces glacières fonde en partie tous les ans dans les trois mois de l'été, que les pluies, les vents & la chaleur plus actifs dans certaines années, détruisent les progrès que les glaces ont faits pendant plusieurs autres années; cependant il est prouvé que ces *glacières prennent un accroissement constant & qu'elles s'étendent;* les Annales du pays le prouvent; des actes authentiques le démontrent, & la tradition est invariable sur ce sujet. Indépendamment de ces autorités & des observations journalières, cette progression des glacières est prouvée par des *forêts de mélèze qui ont été absorbées par les glaces, & dont la cime de quelques-uns de ces arbres surpasse encore la surface des glacières;* ce sont des témoins irréprochables qui attestent le progrès des glacières, ainsi que le *haut des clochers d'un village* qui a été englouti sous les neiges, & que l'on aperçoit lorsqu'il se fait des fontes extraordinaires. Cette progression des glacières ne peut avoir d'autre cause que l'augmentation de l'intensité du froid, qui s'accroît dans les montagnes glacées, en raison des masses de glaces; & il est prouvé que dans les glacières de Suisse, le froid est aujourd'hui plus vif, mais moins long que dans l'Islande, dont les glacières, ainsi que celles de Norwège, ont beaucoup de rapport avec celles de la Suisse.

Le massif des montagnes glacées de la Suisse est composé comme celui de toutes les hautes montagnes; le noyau est une

roche vitreuſe qui s'étend juſqu'à leur ſommet: la partie au-deſſous, à commencer du point où elles ont été couvertes des eaux de la mer, eſt composée en revêtiſſement de pierre calcaire, ainſi que tout le maſſif des montagnes d'un ordre inférieur, qui ſont groupées ſur la baſe des montagnes primitives de ces glacières; enfin ces maſſes calcaires ont pour baſe des ſchiſtes produits par le dépôt du limon des eaux.

Les maſſes vitreuſes ſont des rocs vifs, des granits, des quartz; leurs ſentes ſont remplies de métaux, de demi-métaux, de ſubſtances minérales & de criſtaux.

Les maſſes calcinables ſont des pierres à chaux, des marbres de toutes les eſpèces en couleurs & variétés, des craies, des gyps, des ſpaths & des albâtres, &c.

Les maſſes ſchiteuſes ſont des ardoiſes de différentes qualités & couleur, qui contiennent des plantes & des poiſſons, & qui ſont ſouvent poſées à des hauteurs aſſez conſidérables: leur lit n'eſt pas toujours horizontal, il eſt ſouvent incliné, même ſinueux & perpendiculaire en quelques endroits.

L'on ne peut révoquer en doute l'ancien ſéjour des eaux de la mer ſur les montagnes qui forment aujourd'hui ces glacières; l'immenſe quantité de coquilles qu'on y trouve l'atteſte, ainſi que les ardoiſes & les autres pierres de ce genre. Les coquilles y ſont ou diſtribuées par familles, ou bien elles ſont mêlées les unes avec les autres, & l'on y en trouve à de très-grandes hauteurs.

Il y a lieu de penſer que ces montagnes n'ont pas formé des glacières continues dans la haute antiquité, pas même depuis que les eaux de la mer les ont abandonnées, quoiqu'il paroiſſe par leur très-grand éloignement des mers, qui eſt de près de cent lieues, & par leur exceſſive hauteur, qu'elles ont été les premières qui ſont ſorties des eaux ſur le continent

de l'Europe. Elles ont eu anciennement leurs volcans; il paroît que le dernier qui s'eſt éteint étoit celui de la montagne de Myſſenberg, dans le canton de Schwits: ces deux principaux ſommets, qui ſont très-hauts & iſolés, ſont terminés coniquement, comme toutes les bouches de volcan; & l'on voit encore le cratère de l'un de ces cônes, qui eſt creuſé à une très-grande profondeur.

M. Bourrit, qui eut le courage de faire un grand nombre de courſes dans les glacières de Savoie, dit « qu'on ne peut » douter de l'accroiſſement de toutes les glacières des Alpes; » que la quantité de neige qui y eſt tombée pendant les hivers, » l'a emporté ſur la quantité fondue pendant les étés; que non-» ſeulement la même cauſe ſubſiſte, mais que ces amas de » glaces déjà formés doivent l'augmenter toujours plus, puiſqu'il » en réſulte & plus de neige & une moindre fonte.... Ainſi » il n'y a pas de doute que les glacières n'aillent en augmentant, & même dans une progreſſion croiſſante. » *(a)*

Cet Obſervateur infatigable a fait un grand nombre de courſes dans les glacières; & en parlant de celle du *Glatchers* ou glacières des *Boſſons*, il dit « qu'il paroît s'augmenter tous » les jours; que le ſol qu'il occupe préſentement étoit il y a » quelques années un champ cultivé, & que les glaces aug-» mentent encore tous les jours *(b)*. Il rapporte que l'accroiſ-» ſement des glaces paroît démontré non-ſeulement dans cet » endroit, mais dans pluſieurs autres; que l'on a encore le » ſouvenir d'une communication qu'il y avoit autrefois de » *Chamounis* à la *Val-d'Aoſt*, & que les glaces l'ont abſolument

(a) Deſcription des glacières de Savoie, par M. Bourrit. *Genève, 1773, pages 111 & 112.*

(b) Deſcription des aſpects du mont Blanc, par le même. *Lauſanne, 1776, page 8.*

fermée; que les glaces en général doivent s'être accrues en « s'étendant d'abord de ſommités en ſommités, & enſuite de « vallées en vallées, & que c'eſt ainſi que s'eſt faite la commu- « nication des glaces du mont Blanc avec celles des autres « montagnes & glacières du Vallais & de la Suiſſe *(c)*. Il « paroît, dit-il ailleurs, que tous ces pays de montagnes n'étoient « pas anciennement auſſi remplis de neiges & de glaces qu'ils « le ſont aujourd'hui..... L'on ne date que depuis quelques « ſiècles les déſaſtres arrivés par l'accroiſſement des neiges & « des glaces, par leur accumulation dans pluſieurs vallées, par « la chute des montagnes elles-mêmes & des rochers: ce ſont « ces accidens preſque continuels & cette augmentation an- « nuelle des glaces, qui peuvent ſeuls rendre raiſon de ce « que l'on ſait de l'Hiſtoire de ce pays touchant le peuple qui « l'habitoit anciennement. » *(d)*

[32] Page 222, ligne 15. *Car malgré ce qu'en ont dit les Ruſſes, il eſt très-douteux qu'ils aient doublé la pointe ſeptentrionale de l'Aſie.* M. Engel, qui regarde comme impoſſible le paſſage au Nord-oueſt par les baies de Hudſon & de Baffin, paroît au contraire perſuadé qu'on trouvera un paſſage plus court & plus ſûr par le Nord-eſt; & il ajoute aux raiſons aſſez foibles qu'il en donne, un paſſage de M. Gmelin qui, parlant des tentatives faites par les Ruſſes pour trouver ce paſſage au Nord-eſt, dit *que la manière dont on a procédé à ces découvertes ſera en ſon temps le ſujet du plus grand étonnement de tout le monde, lorſqu'on en aura la Relation authentique; ce qui dépend uniquement,* ajoute-t-il, *de la haute volonté*

(c) Deſcription des aſpects du mont Blanc, par M. Bourrit. *Lauſanne, 1776, pages 13 & 14.*

(d) *Ibid.* pages 62 & 63.

de l'Impératrice. « Quel sera donc, dit M. Engel, ce sujet » d'étonnement, si ce n'est d'apprendre que le passage regardé » jusqu'à présent comme impossible, est très-praticable? Voilà » le seul fait, ajoute-t-il, qui puisse surprendre ceux qu'on a » tâché d'effrayer, par des Relations publiées à dessein de rebuter les Navigateurs, &c. » *(e)*.

Je remarque d'abord qu'il faudroit être bien assuré des choses, avant de faire à la nation Russe cette imputation: en second lieu, elle me paroît mal fondée, & les paroles de M. Gmelin pourroient bien signifier tout le contraire de l'interprétation que leur donne M. Engel, c'est-à-dire, qu'on sera fort étonné, lorsque l'on saura qu'il n'existe point de passage praticable au Nord-est: & ce qui me confirme dans cette opinion, indépendamment des raisons générales que j'en ai données, c'est que les Russes eux-mêmes n'ont nouvellement tenté des découvertes qu'en remontant de Kamtschatka, & point du tout en descendant de la pointe de l'Asie. Les capitaines Béring & Tschirikow ont en 1741, reconnu des parties de côte de l'Amérique jusqu'au 59.^e degré; & ni l'un ni l'autre ne sont venus par la mer du Nord le long des côtes de l'Asie: Cela prouve assez que le passage n'est pas aussi praticable que le suppose M. Engel; ou pour mieux dire, cela prouve que les Russes savent qu'il n'est pas praticable; sans quoi ils eussent préféré d'envoyer leurs Navigateurs par cette route, plutôt que de les faire partir de Kamtschatka, pour faire la découverte de l'Amérique occidentale.

M. Muller, envoyé avec M. Gmelin par l'Impératrice en Sibérie, est d'un avis bien différent de M. Engel: Après avoir comparé toutes les Relations, M. Muller conclut par dire,

---

(e) Histoire générale des Voyages, *tome XIX, page 415 & suiv.*

qu'il n'y a qu'une très-petite ſéparation entre l'Aſie & l'Amérique, & que ce détroit offre une ou pluſieurs Iſles, qui ſervent de route ou de ſtations communes aux habitans des deux continens. Je crois cête opinion bien fondée, & M. Muller raſſemble un grand nombre de faits pour l'appuyer. Dans les demeures ſouterraines des habitans de l'île Karaga, on voit des poutres faites de grands arbres de ſapin, que cette île ne produit point, non plus que les terres du Kamtſchatka dont elle eſt très-voiſine: les habitans diſent que ce bois leur vient par un vent d'eſt qui l'amène ſur leurs côtes: celles du Kamtſchatka reçoivent du même côté, des glaces que la mer orientale y pouſſe en hiver, deux à trois jours de ſuite. On y voit en certains temps des vols d'oiſeaux, qui, après un ſéjour de quelques mois, retournent à l'Eſt, d'où ils étoient arrivés. Le continent oppoſé à celui de l'Aſie vers le Nord, deſcend donc juſqu'à la latitude du Kamtſchatka: ce continent doit être celui de l'Amérique occidentale. M. Muller *(f)* après avoir donné le précis de cinq ou ſix voyages, tentés par la mer du Nord pour doubler la pointe ſeptentrionale de l'Aſie, finit par dire que tout annonce l'impoſſibilité de cette navigation; & il le prouve par les raiſons ſuivantes: Cette navigation devroit ſe faire dans un été; or l'intervalle depuis Archangel à l'Oby, & de ce fleuve au Jeniſey, demande une belle ſaiſon toute entière: Le paſſage du Waigat a coûté des peines infinies aux Anglois & aux Hollandois: au ſortir de ce détroit glacial, on rencontre des îles qui ferment le chemin; enſuite le continent, qui forme un cap entre les fleuves *Piaſida* & *Chatanga*, s'avançant au-delà du 76.^e degré de latitude, eſt de même bordé d'une chaîne d'îles, qui laiſſent difficilement un paſſage

(f) Hiſtoire générale des Voyages, *tome XVIII, page 484.*

à la navigation. Si l'on veut s'éloigner des côtes & gagner la haute mer vers le Pôle, les montagnes de glaces presque immobiles qu'on trouve au Groënland & au Spitsberg, n'annoncent-elles pas une continuité de glaces jusqu'au Pôle? Si l'on veut longer les côtes, *cette navigation est moins aisée qu'elle ne l'étoit il y a cent ans:* l'eau de l'Océan y a diminué sensiblement: On voit encore loin des bords que baigne la mer Glaciale, les bois qu'elle a jetés sur des terres, qui jadis lui servoient de rivage: ces bords y sont si peu profonds, qu'on ne pourroit y employer que des bateaux très-plats qui, trop foibles pour résister aux glaces, ne sauroient fournir une longue navigation, ni se charger des provisions qu'elle exige. Quoique les Russes aient des ressources & des moyens que n'ont pas la plupart des autres Nations Européennes pour fréquenter ces mers froides, on voit que les voyages tentés sur la mer Glaciale, n'ont pas encore ouvert une route de l'Europe & de l'Asie à l'Amérique; & ce n'est qu'en partant de Kamtschatka ou d'un autre point de l'Asie la plus orientale, qu'on a découvert quelques côtes de l'Amérique occidentale.

Le capitaine Béring partit du port d'Awatscha en Kamtschatka le 4 juin 1741. Après avoir couru au Sud-est & remonté au Nord-est, il aperçut le 18 du mois suivant, le continent de l'Amérique à 58^{d} 28′ de latitude: deux jours après, il mouilla près d'une île enfoncée dans une baie: de-là voyant deux caps, il appela l'un à l'orient, Saint-Élie, & l'autre au couchant, Saint-Hermogène: Ensuite il dépêcha *Chitrou*, l'un de ses Officiers, pour reconnoître & visiter le golfe où il venoit d'entrer. On le trouva coupé ou parsemé d'îles: une entr'autres, offrit des cabanes désertes: elles étoient de planches bien unies, & même échancrées. On conjectura que cette île pouvoit avoir été habitée par quelques peuples du continent de l'Amérique.

M. Steller

M. Steller envoyé pour faire des obſervations ſur ces terres nouvellement découvertes, trouva une cave où l'on avoit mis une proviſion de ſaumon fumé, & laiſſé des cordes, des meubles & des uſtenſiles: plus loin, il vit fuir des Americains à ſon aſpect. Bientôt on aperçut du feu ſur une colline aſſez éloignée: les Sauvages ſans doute s'y étoient retirés: un rocher eſcarpé y couvroit leur retraite *(g)*.

D'après l'expoſé de ces faits, il eſt aiſé de juger que ce ne ſera jamais qu'en partant de Kamtſchatka, que les Ruſſes pourront faire le commerce de la Chine & du Japon, & qu'il leur eſt auſſi difficile, pour ne pas dire impoſſible, qu'aux autres Nations de l'Europe, de paſſer par les mers du Nord-eſt, dont la plus grande partie eſt entièrement glacée : je ne crains donc pas de répéter que le ſeul paſſage poſſible eſt par le Nord-oueſt, au fond de la baie de Hudſon, & que c'eſt l'endroit auquel les Navigateurs doivent s'attacher pour trouver ce paſſage ſi deſiré, & ſi évidemment utile.

Comme j'avois déjà livré à l'impreſſion toutes les feuilles précédentes de ce volume, j'ai reçu de la part de M. le comte Schouvaloff, ce grand Homme d'État que toute l'Europe eſtime & reſpecte, j'ai reçu, dis-je, en date du 27 octobre 1777, un excellent Mémoire compoſé par M. de Domaſcheneff, Préſident de la Société impériale de Péterſbourg, & auquel l'Impératrice a confié à juſte titre le département de tout ce qui a rapport aux Sciences & aux Arts. Cet illuſtre Savant m'a en même temps envoyé une copie faite à la main de la Carte du pilote *Otcheredin*, dans laquelle ſont repréſentées les routes & les découvertes qu'il a faites en 1770 & 1773, entre le Kamtſchatka & le continent de l'Amérique; M. de

(g) Hiſtoire générale des Voyages, *tome XIX, page 371 & ſuiv.*

Domafcheneff obferve dans fon Mémoire, que cette Carte du pilote Otcheredin eft la plus exacte de toutes, & que celle qui a été donnée en 1773 par l'Académie de Péterfbourg, doit être réformée en plufieurs points, & notamment fur la pofition des îles & le prétendu Archipel, qu'on y a repréfenté entre les îles Aleutes ou Aleoutes & celles d'Anadir, autrement apelées îles d'Andrien. La Carte du pilote Otcheredin femble démontrer en effet que ces deux groupes des îles Aleutes & des îles Andrien, font féparées par une mer libre de plus de cent lieues d'étendue. M. de Domafcheneff affure que la grande Carte générale de l'empire de Ruffie, qu'on vient de publier cette année 1777, repréfente exactement les côtes de toute l'extrémité feptentrionale de l'Afie habitée par les Tfchutfchis: il dit que cette Carte a été dreffée d'après les connoiffances les plus récentes, acquifes par la dernière expédition du major Pawluzki contre ce Peuple. « Cette côte, dit M. de Domaf-» cheneff, termine la grande chaîne de montagnes, laquelle » fépare toute la Sibérie de l'Afie méridionale, & finit en fe » partageant entre la chaîne qui parcourt le Kamtfchatka & » celles qui rempliffent toutes les terres entre les fleuves qui » coulent à l'eft du Lena. Les îles reconnues entre les côtes » du Kamtfchatka & celles de l'Amérique, font montagneufes, » ainfi que les côtes de Kamtfchatka & celles du continent de » l'Amérique; il y a donc une continuation bien marquée » entre les chaînes de montagnes de ces deux continens, dont » les interruptions, jadis peut-être moins confidérables, peuvent » avoir été élargies par le dépériffement de la roche, par les » courans continuels qui entrent de la mer Glaciale vers la grande mer du Sud, & par les cataftrophes du globe. »

Mais cette chaîne fous-marine qui joint les terres du Kamtfchatka avec celles de l'Amérique, eft plus méridionale de

ſept ou huit degrés que celle des îles Anadir ou Andrien qui, de temps immémorial, ont ſervi de paſſage aux Tſchutſchis pour aller en Amérique.

M. de Domaſcheneff dit qu'il eſt certain que cette traverſée de la pointe de l'Aſie au continent de l'Amérique, ſe fait à la rame, & que ces Peuples y vont trafiquer des ferrailles ruſſes avec les Américains; que les îles qui ſont ſur ce paſſage ſont ſi fréquentes, qu'on peut coucher toutes les nuits à terre, & que le continent de l'Amérique où les Tſchutſchis commercent, eſt montagneux & couvert de forêts peuplées de renards, de martres & de zibelines, dont ils rapportent des fourrures de qualités & de couleurs toutes différentes de celles de Sibérie. Ces îles ſeptentrionales ſituées entre les deux continens, ne ſont guère connues que des Tſchutſchis; elles forment une chaîne entre la pointe la plus orientale de l'Aſie & le continent de l'Amérique, ſous le 64.ᵉ degré; & cette chaîne eſt ſéparée par une mer ouverte, de la ſeconde chaîne plus méridionale, dont nous venons de parler, ſituée ſous le 56.ᵉ degré, entre le Kamtſchatka & l'Amérique: ce ſont les îles de cette ſeconde chaîne, que les Ruſſes & les habitans de Kamtſchatka fréquentent pour la chaſſe des loutres marines & des renards noirs, dont les fourrures ſont très-précieuſes. On avoit connoiſſance de ces îles, même des plus orientales dans cette dernière chaîne, avant l'année 1750: l'une de ces îles porte le nom du Commandeur Béring, une autre aſſez voiſine s'appelle l'île Medenoi; enſuite on trouve les quatre îles Aleutes ou Aleoutes, les deux premières ſituées un peu au-deſſus & les dernières un peu au-deſſous du 55.ᵉ degré; enſuite on trouve environ au 56.ᵉ degré, les îles Aikhou & Amlaïgh, qui ſont les premières de la chaîne des îles aux Renards, laquelle s'étend vers le Nord-eſt juſqu'au 61.ᵉ degré de latitude: le

nom de ces îles eſt venu du nombre prodigieux de renards qu'on y a trouvés. Les deux îles du Commandeur Béring & de Medenoi étoient inhabitées lorſqu'on en fit la découverte; mais on a trouvé dans les îles Aleutes, quoique plus avancées vers l'Orient, plus d'une ſoixantaine de familles, dont la langue ne ſe rapporte, ni à celle de Kamtſchatka ni à aucune de celles de l'Aſie orientale, & n'eſt qu'un dialecte de la langue que l'on parle dans les autres îles voiſines de l'Amérique; ce qui ſembleroit indiquer qu'elles ont été peuplées par les Américains, & non par les Aſiatiques.

Les îles nommées par l'équipage de Béring, l'île Saint-Julien, Sainte-Théodore, Saint-Abraham, ſont les mêmes que celles qu'on appelle aujourd'hui les îles Aleutes; & de même, l'île de Chommaghin, de Saint-Dolmat, indiquées par ce Navigateur, ſont partie de celles qu'on appelle îles aux Renards.

« La grande diſtance, dit M. de Domaſcheneff, & la mer » ouverte & profonde qui ſe trouve entre les îles Aleutes & » les îles aux Renards, joint au giſement différent de ces der- » nières, peuvent faire préſumer que ces îles ne forment pas une » chaîne marine continue; mais que les premières, avec celles » de Medenoi & de Béring, font une chaîne marine qui vient » du Kamtſchatka, & que les îles aux Renards en repréſentent » une autre iſſue de l'Amérique; que l'une & l'autre de ces » chaînes vont généralement ſe perdre dans la profondeur de » la grande mer, & ſont des promontoires des deux continens. » La ſuite des îles aux Renards, dont quelques-unes ſont d'une » grande étendue, eſt entre-mêlée d'écueils & de briſans, & » ſe continue ſans interruption juſqu'au continent de l'Amé- » rique; mais celles qui ſont les plus voiſines de ce continent, » ſont très-peu fréquentées par les barques des Chaſſeurs Ruſſes, » parce qu'elles ſont fort peuplées, & qu'il ſeroit dangereux

d'y séjourner: il y a plusieurs de ces îles voisines de la terre- «
ferme de l'Amérique qui ne sont pas encore bien reconnues. «
Quelques navires ont cependant pénétré jusqu'à l'île de «
Kadjak, qui est très-voisine du continent de l'Amérique; «
l'on en est assuré tant sur le rapport des Insulaires que par «
d'autres raisons: Une de ces raisons, est qu'au lieu que toutes «
les îles plus occidentales ne produisent que des arbrisseaux «
rabougris & rampans que les vents de pleine mer empêchent «
de s'élever, l'île de Kadjak au contraire, & les petites îles «
voisines, produisent des bosquets d'aulnes, qui semblent «
indiquer qu'elles se trouvent moins à découvert, & qu'elles «
sont garanties au nord & à l'est par un continent voisin. «
De plus, on y a trouvé des loutres d'eau douce, qui ne se «
voient point aux autres îles, de même qu'une petite espèce «
de marmotte, qui paroît être la marmotte du Canada; enfin «
l'on y a remarqué des traces d'ours & de loup, & les habitans «
se vêtissent de peaux de rennes, qui leur viennent du con- «
tinent de l'Amérique, dont ils sont très-voisins. «

On voit par la Relation d'un voyage poussé jusqu'à l'île «
de Kadjak, sous la conduite d'un certain Geottof, que les «
Insulaires nomment *Atakthan*, le continent de l'Amérique: «
ils disent que cette grande terre est montagneuse & toute «
couverte de forêts; ils placent cette grande terre au nord «
de leur île, & nomment l'embouchure d'un grand fleuve «
Alaghschak, qui s'y trouve.... D'autre part, l'on ne sauroit «
douter que Béring, aussi-bien que Tschirikow, n'aient effec- «
tivement touché à ce grand continent, puisqu'au cap Élie, «
où la frégate mouilla, l'on vit des bords de la mer le terrein «
s'élever en montagne continue & toute revêtue d'épaisses «
forêts: le terrein y étoit d'une nature toute différente de celui «
du Kamtschatka; nombre de plantes américaines y furent «
recueillies par Steller. »

M. de Domaſcheneff obſerve de plus, que toutes les îles aux Renards, ainſi que les îles Aleutes & celles de Béring, ſont montagneuſes, que leurs côtes ſont pour la plupart hériſſées de rochers, coupées par des précipices & environnées d'écueils, juſqu'à une aſſez grande diſtance; que le terrein s'élève depuis les côtes juſqu'au milieu de ces îles en montagnes fort roides, qui forment des petites chaînes dans le ſens de la longueur de chaque île : au reſte, il y a eu & il y a encore des volcans dans pluſieurs de ces îles, & celles où ces volcans ſont éteints ont des ſources d'eau chaude. On ne trouve point de métaux dans ces îles à volcans; mais ſeulement des calcédoines & quelques autres pierres colorées de peu de valeur. On n'a d'autre bois dans ces îles que les tiges ou branches d'arbres flottées par la mer, & qui n'y arrivent pas en grande quantité; il s'en trouve plus ſur l'île Béring & ſur les Aleutes: il paroît que ces bois flottés viennent pour la plupart des plages méridionales; car on y a obſervé le bois de camphre du Japon.

Les habitans de ces îles ſont aſſez nombreux, mais comme ils mènent une vie errante, ſe tranſportant d'une île à l'autre, il n'eſt pas poſſible de fixer leur nombre. On a généralement obſervé que plus les îles ſont grandes, plus elles ſont voiſines de l'Amérique, & plus elles ſont peuplées. Il paroît auſſi que tous les Inſulaires des îles aux Renards ſont d'une même nation, à laquelle les habitans des Aleutes & des îles d'Andrien peuvent auſſi ſe rapporter, quoiqu'ils en diffèrent par quelques coutumes. Tout ce peuple a une très-grande reſſemblance, par les mœurs, la façon de vivre & de ſe nourrir, avec les Eſquimaux & les Groënlandois. Le nom de *Kanaghiſt* dont ces Inſulaires s'appellent dans leur langue, peut-être corrompu par les Marins, eſt encore très-reſſemblant à celui

de *Karalit,* dont les Eſquimaux & leurs frères les Groënlandois ſe nomment. On n'a trouvé aux habitans de toutes ces îles, entre l'Aſie & l'Amérique, d'autres outils que des haches de pierre, des cailloux taillés en ſcalpel & des omoplates d'animaux, aiguiſés pour couper l'herbe: ils ont auſſi des dards, qu'ils lancent de la main à l'aide d'une palette, & deſquels la pointe eſt armée d'un caillou pointu & artiſtement taillé: aujourd'hui ils ont beaucoup de ferrailles volées ou enlevées aux Ruſſes. Ils font des canots & des eſpèces de pirogues comme les Eſquimaux: il y en a d'aſſez grandes pour contenir vingt perſonnes; la charpente en eſt de bois léger, recouvert par-tout de peaux de phoques & d'autres animaux marins.

Il paroît par tous ces faits, que de temps immémorial les Tſchutſchis qui habitent la pointe la plus orientale de l'Aſie, entre le 55.e & le 70.e degrés, ont eu commerce avec les Américains, & que ce commerce étoit d'autant plus facile pour ces peuples accoutumés à la rigueur du froid, que l'on peut faire le voyage, qui n'eſt peut-être pas de cent lieues, en ſe repoſant tous les jours d'îles en îles, & dans de ſimples canots, conduits à la rame en été, & peut-être ſur la glace en hiver. L'Amérique a donc pu être peuplée par l'Aſie ſous ce parallèle; & tout ſemble indiquer que, quoiqu'il y ait aujourd'hui des interruptions de mer entre les terres de ces îles, elles ne faiſoient autrefois qu'un même continent, par lequel l'Amérique étoit jointe à l'Aſie: cela ſemble indiquer auſſi qu'au-delà de ces îles Anadir ou Andrien, c'eſt-à-dire, entre le 70.e & le 75.e degré, les deux continens ſont abſolument réunis par un terrein où il ne ſe trouve plus de mer, mais qui eſt peut-être entièrement couvert de glace. La reconnoiſſance de ces plages au-delà du 70.e degré, eſt une entrepriſe digne de l'attention de la grande Souveraine des Ruſſies, &

il faudroit la confier à un Navigateur aussi courageux que M. Phipps. Je suis bien persuadé qu'on trouveroit les deux continens réunis; & s'il en est autrement, & qu'il y ait une mer ouverte au-delà des îles Andrien, il me paroît certain qu'on trouveroit les appendices de la grande glacière du Pôle, à 81 ou 82 degrés, comme M. Phipps les a trouvés à la même hauteur, entre le Spitzberg & le Groënland.

NOTES *sur la septième Époque.*

[33] PAGE 227, ligne 11. *Le respect pour certaines montagnes sur lesquelles les hommes s'étoient sauvés des inondations; l'horreur pour ces autres montagnes qui lançoient des feux terribles, &c.* Les montagnes en vénération dans l'Orient, sont le mont *Carmel*, & quelques endroits du Caucase; le mont *Pirpangel* au nord de l'Indostan; la montagne *Pora* dans la province d'Aracan; celle de *Chaq-pechan* à la source du fleuve Sangari, chez les Tartares Mancheoux, d'où les Chinois croient qu'est venu *Fo-hi;* le mont *Altay* à l'orient des sources du Sesinga en Tartarie; le mont *Pecha* au nord-ouest de la Chine, &c. Celles qui étoient en horreur étoient les montagnes à volcan, parmi lesquelles on peut citer le mont *Ararath*, dont le nom même signifie montagne de malheur, parce qu'en effet cette montagne étoit un des plus grands volcans de l'Asie, comme cela se reconnoît encore aujourd'hui par sa forme & par les matières qui environnent son sommet, où l'on voit les cratères & les autres signes de ses anciennes éruptions.

[34] Page 229, ligne 15. *Comment des hommes aussi nouveaux ont-ils pu trouver la période lunisolaire de six cents ans!* La

La période de six cents ans dont Josèphe dit que se servoient les anciens Patriarches avant le Déluge, est une des plus belles & des plus exactes que l'on ait jamais inventée. Il est de fait que prenant *le mois lunaire de 29 jours 12 heures 44 minutes 3 secondes*, on trouve que 219 mille 146 jours ½ *font 7 mille 421 mois lunaires; & ce même nombre de 219 mille 146 jours ½ donne 600 années solaires, chacune de 365 jours 5 heures 51 minutes 36 secondes;* d'où résulte le mois lunaire à une seconde près, tel que les Astronomes modernes l'ont déterminé, & l'année solaire, plus juste qu'*Hipparque* & *Ptolémée* ne l'ont donnée plus de deux mille ans après le Déluge. Josèphe a cité comme ses garans, *Manéthon, Bérose* & plusieurs autres anciens Auteurs, dont les Écrits sont perdus il y a long-temps... Quel que soit le fondement sur lequel Josèphe a parlé de cette période, il faut qu'il y ait eu réellement & de temps immémorial, une telle période ou grande année, qu'on avoit oubliée depuis plusieurs siècles; puisque les Astronomes qui sont venus après cet Historien s'en seroient servis préférablement à d'autres hypothèses moins exactes, pour la détermination de l'année solaire & du mois lunaire, s'ils l'avoient connue, ou s'en seroient fait honneur, s'ils l'avoient imaginée *(a)*.

« Il est constant, dit le savant Astronome Dominique Cassini, que dès le premier âge du Monde, les hommes avoient « déjà fait de grands progrès dans la science du mouvement « des astres: on pourroit même avancer qu'ils en avoient « beaucoup plus de connoissances que l'on n'en a eu long-temps « depuis le Déluge, s'il est bien vrai que l'année dont les « anciens Patriarches se servoient, fût de la grandeur de celles «

(a) Lettres de M. de Mairan au R. P. Parrenin. *Paris, 1769, in-12, pages 108 & 109.*

» qui composent la grande période de six cents ans, dont il est
» fait mention dans les antiquités des Juifs écrites par Josèphe.
» Nous ne trouvons dans les monumens qui nous restent de
» toutes les autres Nations, aucun vestige de cette période de
» six cents ans, qui est une des plus belles que l'on ait encore
inventée. »

M. Cassini s'en rapporte, comme on voit, à Josèphe, & Josèphe avoit pour garans les Historiographes Égyptiens, Babyloniens, Phéniciens & Grecs; Manéthon, Bérose, Mochus, Hestiëus, Jérôme l'Égyptien, Hésiode, Hécatée, &c. dont les Écrits pouvoient subsister & subsistoient vraisemblablement de son temps.

Or cela posé, & quoi qu'on puisse opposer au témoignage de ces Auteurs, M. de Mairan dit avec raison, que l'incompétence des juges ou des témoins ne sauroit avoir lieu ici. Le fait dépose par lui-même son authenticité: il suffit qu'une semblable période ait été nommée; il suffit qu'elle ait existé, pour qu'on soit en droit d'en conclure qu'il aura donc aussi existé des siècles d'observations & en grand nombre qui l'ont précédée: que l'oubli dont elle fut suivie est aussi bien ancien; car on doit regarder comme temps d'oubli tout celui où l'on a ignoré la justesse de cette période, & où l'on a dédaigné d'en approfondir les élémens & de s'en servir, pour rectifier la Théorie des mouvemens célestes, & où l'on s'est avisé d'y en substituer de moins exactes. Donc si *Hipparque*, *Meton*, *Pythagore*, *Thalès* & tous les anciens Astronomes de la Grèce ont ignoré la période de six cents ans, on est fondé à dire qu'elle étoit oubliée, non-seulement chez les Grecs, mais aussi en Égypte, dans la Phénicie & dans la Chaldée, où les Grecs avoient tous été puiser leur plus grand savoir en Astronomie.

[35] Page 233, ligne 4. *Les Chinois, les Brames, non plus que les Chaldéens, les Perses, les Égyptiens & les Grecs, n'ont rien reçu du premier Peuple qui avoit si fort avancé l'Astronomie, & les commencemens de la nouvelle Astronomie sont dûs à l'opiniâtre assiduité des Observateurs Chaldéens, & ensuite aux travaux des Grecs.*

Les Astronomes & les Philosophes Grecs avoient puisé en Égypte & aux Indes la plus grande partie de leurs connoissances. Les Grecs étoient donc des gens très-nouveaux en Astronomie en comparaison des Indiens, des Chinois & des Atlantes habitans de l'Afrique occidentale; Uranus & Atlas chez ces derniers Peuples, *Fo-hi* à la Chine, Mercure en Égypte, Zoroastre en Perse, &c.

Les Atlantes, chez qui régnoit Atlas, paroissent être les plus anciens Peuples de l'Afrique, & beaucoup plus anciens que les Égyptiens. La Théogonie des Atlantes, rapportée par Diodore de Sicile, s'est probablement introduite en Égypte, en Éthiopie & en Phénicie dans le temps de cette grande éruption, dont il est parlé dans le Timée de Platon, d'un peuple innombrable qui sortit de l'île Atlantide & se jeta sur une grande partie de l'Europe, de l'Asie & de l'Afrique.

Dans l'occident de l'Asie, dans l'Europe, dans l'Afrique, tout est fondé sur les connoissances des Atlantes, tandis que les Peuples Orientaux, Chaldéens, Indiens & Chinois, n'ont été instruits que plus tard, & ont toujours formé des Peuples qui n'ont pas eu relation avec les Atlantes, dont l'irruption est plus ancienne que la première date d'aucun de ces derniers Peuples.

Atlas, fils d'Uranus & frère de Saturne, vivoit, selon Manéthon & Dicearque, 3 mille 900 ans environ avant l'ère chrétienne.

Quoique Diogène Laërce, Hérodote, Diodore de Sicile, Pomponius Mela, &c. donnent à l'âge d'Uranus, les uns 48 mille 860 ans, les autres 23 mille ans, &c. cela n'empêche pas qu'en réduiſant ces années à la vraie meſure du temps dont on ſe ſervoit dans différens ſiècles chez ces Peuples, ces meſures ne reviennent au même, c'eſt-à-dire, à 3 mille 890 ans avant l'ère chrétienne.

Le temps du déluge, ſelon les Septantes, a été 2 mille 256 ans après la création.

L'Aſtronomie a été cultivée en Égypte plus de 3 mille ans avant l'ère chrétienne; on peut le démontrer par ce que rapporte Ptolémée ſur le lever héliaque de Sirius: ce lever de Sirius étoit très-important chez les Égyptiens, parce qu'il annonçoit le débordement du Nil.

Les Chaldéens paroiſſent plus nouveaux dans la carrière aſtronomique que les Égyptiens.

Les Égyptiens connoiſſoient le mouvement du Soleil plus de 3 mille ans avant Jéſus-Chriſt, & les Chaldéens plus de 2 mille 473 ans.

Il y avoit chez les Phrygiens un temple dédié à Hercule, qui paroît avoir été fondé 2 mille 800 ans avant l'ère chrétienne, & l'on ſait qu'Hercule a été dans l'antiquité l'emblême du Soleil.

On peut auſſi dater les connoiſſances aſtronomiques chez les anciens Perſes plus de 3 mille 200 ans avant Jéſus-Chriſt.

L'Aſtronomie chez les Indiens, eſt tout auſſi ancienne; ils admettent quatre âges, & c'eſt au commencement du quatrième qu'eſt liée leur première époque aſtronomique: cet âge duroit en 1762 depuis 4 mille 863 ans, ce qui remonte à l'année 3102 avant Jéſus-Chriſt. Ce dernier âge des Indiens eſt réellement compoſé d'années ſolaires, mais les trois autres,

dont le premier eſt de 1 million 728 mille années, le ſecond de 1 million 296 mille, & le troiſième de 864 mille années, ſont évidemment compoſés d'années, ou plutôt de révolutions de temps beaucoup plus courtes que les années ſolaires.

Il eſt auſſi démontré par les Époques aſtronomiques, que les Chinois avoient cultivé l'Aſtronomie plus de 3 mille ans avant Jéſus-Chriſt, & dès le temps de *Fo-hi.*

Il y a donc une eſpèce de niveau entre ces peuples Égyptiens, Chaldéens ou Perſes, Indiens, Chinois & Tartares. Ils ne s'élèvent pas plus les uns que les autres dans l'antiquité, & cette époque remarquable de 3 mille ans d'ancienneté pour l'Aſtronomie, eſt à peu-près la même par-tout *(b)*.

[36] Page 244, ligne 13. *Je donnerois aiſément pluſieurs autres exemples, qui tous concourent à démontrer que l'homme peut modifier les influences du climat qu'il habite.* « Ceux qui réſident depuis long-temps dans la Penſilvanie & dans les « colonies voiſines, ont obſervé, dit M. Hugues Williamſon, « que leur climat a conſidérablement changé depuis quarante « ou cinquante ans, & que les hivers ne ſont point auſſi froids... «

La température de l'air dans la Penſilvanie eſt différente « de celle des contrées de l'Europe ſituées ſous le même paral- « lèle. Pour juger de la chaleur d'un pays, il faut non-ſeulement « avoir égard à ſa latitude, mais encore à ſa ſituation & aux « vents qui ont coutume d'y régner; puiſque ceux-ci ne « ſauroient changer ſans que le climat ne change auſſi. La face « d'un pays peut être entièrement métamorphoſée par la cul- « ture; & l'on ſe convaincra, en examinant la cauſe des vents, «

(b) Hiſtoire de l'ancienne Aſtronomie, *par M. Bailly.*

» que leur cours peut pareillement prendre de nouvelles » directions....

» Depuis l'établissement de nos colonies, continue M. Williamson, nous sommes parvenus non-seulement à donner plus » de chaleur au terrein des cantons habités, mais encore à » changer en partie la direction des vents. Les Marins, qui » sont les plus intéressés à cette affaire, nous ont dit qu'il leur » falloit autrefois quatre ou cinq semaines pour aborder sur » nos côtes, tandis qu'aujourd'hui ils y abordent dans la moitié » moins de temps. On convient encore que le froid est moins » rude, la neige moins abondante & moins continue qu'elle » ne l'a jamais été depuis que nous sommes établis dans cette » Province....

» Il y a plusieurs autres causes qui peuvent augmenter & » diminuer la chaleur de l'air; mais on ne sauroit m'alléguer » cependant un seul exemple du changement de climat, qu'on » ne puisse attribuer au défrichement du pays où il a lieu. On » m'objectera celui qui est arrivé depuis 1700 ans dans » l'Italie & dans quelques contrées de l'Orient, comme une » exception à cette règle générale. On nous dit que l'Italie » étoit mieux cultivée du temps d'Auguste qu'elle ne l'est » aujourd'hui; & que cependant le climat y est beaucoup plus » tempéré.... Il est vrai que l'hiver étoit plus rude en Italie » il y a 1700 ans qu'il ne l'est aujourd'hui...; mais on peut » en attribuer la cause aux vastes forêts dont l'Allemagne, » qui est au nord de Rome, étoit couverte dans ce temps-là... » Il s'élevoit de ces déserts incultes des vents du Nord perçans, « qui se répandoient comme un torrent dans l'Italie & y causoient » un froid excessif...; & l'air étoit autrefois si froid dans ces » régions incultes, qu'il devoit détruire la balance dans l'atmo- » sphère de l'Italie, ce qui n'est plus de nos jours....

On peut donc raiſonnablement conclure que dans quelques «
années d'ici, & lorſque nos deſcendans auront défriché la «
partie intérieure de ce pays, ils ne ſeront preſque plus ſujets «
à la gelée ni à la neige, & que leurs hivers ſeront extrê- «
mement tempérés (c). » Ces vues de M. Williamſon ſont très-juſtes, & je ne doute pas que notre poſtérité ne les voie confirmées par l'expérience.

(c) Journal de Phyſique, par M. l'abbé Rozier, *mois de juin 1773.*

EXPLICATION

EXPLICATION

DE LA CARTE GÉOGRAPHIQUE.

Cette Carte repréſente les deux parties polaires du globe depuis le 45.e degré de latitude: on y a marqué les glaces, tant flottantes que fixes, aux points où elles ont été reconnues par les Navigateurs.

Dans celle du pôle arctique, on voit les glaces flottantes trouvées par Barentz, à 70 degrés de latitude près du détroit de Waigatz, & les glaces immobiles qu'il trouva à 77 & 78 degrés de latitude à l'eſt de ce détroit qui eſt aujourd'hui entièrement obſtrué par les glaces. On a auſſi indiqué le grand banc de glaces immobiles reconnues par Wood, entre le Spitzberg & la nouvelle Zemble, & celui qui ſe trouve entre le Spitzberg & le Groënland, que les Vaiſſeaux de la pêche de la baleine rencontrent conſtamment à la hauteur de 77 ou 78 degrés, & qu'ils nomment le *banc de l'oueſt* en le voyant s'étendre ſans bornes de ce côté, & vraiſemblablement juſqu'aux côtes du *vieux Groënland* qu'on ſait être aujourd'hui perdues dans les glaces. La route du capitaine Phipps eſt marquée ſur cette Carte avec la continuité des glaces qui l'ont arrêté au nord & à l'oueſt du Spitzberg.

On a auſſi tracé ſur cette Carte, les glaces flottantes rencontrées par Ellis dès le 58 ou 59.e degré, à l'eſt

du cap Farewel; celles que Frobisher trouva dans ſon détroit qui eſt actuellement obſtrué, & celles qu'il vit à 62 degrés vers la côte de Labrador: celles que rencontra Baffin dans la baie de ſon nom, par les 72 & 73 degrés, & celles qui ſe trouvent dans la baie d'Hudſon dès le 63.e degré, ſelon Ellis, & dont le *Welcome* eſt quelquefois couvert; celles de la baie de *Répulſe* qui en eſt remplie ſelon Middleton. On y voit auſſi celles dont preſqu'en tout temps le détroit de Davis eſt obſtrué, & celles qui ſouvent aſſiégent celui d'Hudſon, quoique plus méridional de 6 ou 7 degrés. L'île *Baëren* ou île aux *Ours*, qui eſt au-deſſous du Spitzberg à 74 degrés, ſe voit ici au milieu des glaces flottantes. L'île de *Jean de Mayen*, ſituée près du vieux Groënland à 70½ degrés, eſt engagée dans les glaces par ſes côtes occidentales.

On a auſſi déſigné ſur cette Carte, les glaces flottantes le long des côtes de la Sibérie & aux embouchures de toutes les grandes rivières qui arrivent à cette mer glaciale, depuis l'*Irtiſch* joint à l'*Oby* juſqu'au fleuve *Kolyma;* ces glaces flottantes incommodent la navigation, & dans quelques endroits la rendent impraticable. Le banc de la glace ſolide du pôle deſcend déjà à 76 degrés ſur le cap *Piaſida*, & engage cette pointe de terre qui n'a pu être doublée, ni par l'Oueſt du côté de l'Oby, ni par l'Eſt du côté de la *Léna* dont les bouches ſont ſemées de glaces flottantes; d'autres glaces immobiles au Nord-eſt de l'embouchure de la *Jana*,

ne laiſſent aucun paſſage ni à l'Eſt ni au Nord. Les glaces flottantes devant *l'Olenek* & le *Chaïanga* deſcendent juſqu'aux 74.^{e} & 73.^{e} degrés : on les trouve à la même hauteur devant l'Indigirka & vers les embouchures du Kolyma, qui paroît être le dernier terme où aient atteint les Ruſſes par ces navigations coupées ſans ceſſe par les glaces. C'eſt d'après leurs expéditions que ces glaces ont été tracées ſur notre Carte : il eſt plus que probable que des glaces permanentes ont engagé le cap Szalaginski, & peut-être auſſi la côte Nord-eſt de la terre des Tſchutſchis ; car ces dernières côtes n'ont pas été découvertes par la navigation, mais par des expéditions ſur terre d'après leſquelles on les a figurées ; les navigations qu'on prétend s'être faites autrefois autour de ce cap & de la terre des Tſchutſchis, ont toujours été ſuſpectes, & vraiſemblablement ſont impraticables aujourd'hui ; ſans cela les Ruſſes dans leurs tentatives pour la découverte des terres de l'Amérique, feroient partis des fleuves de la Sibérie, & n'auroient pas pris la peine de faire par terre la traverſée immenſe de ce vaſte pays pour s'embarquer à Kamtſchatka, où il eſt extrêmement difficile de conſtruire des Vaiſſeaux, faute de bois, de fer, & de preſque tout ce qui eſt néceſſaire pour l'équipement d'un Navire.

Ces glaces qui viennent gagner les côtes du nord de l'Aſie ; celles qui ont déjà envahi les parages de la Zemble, du Spitzberg & du vieux Groënland ; celles qui couvrent en partie les baies de Baffin, d'Hudſon

& leurs détroits, ne sont que comme les bords ou les appendices de la glacière de ce pôle qui en occupe toutes les régions adjacentes jusqu'au 80 ou 81.e degré, comme nous l'avons représenté en jetant une ombre sur cette portion de la terre à jamais perdue pour nous.

La Carte du pôle antarctique, présente la reconnoissance des glaces faite par plusieurs Navigateurs, & particulièrement par le célèbre capitaine Cook dans ses deux voyages, le premier en 1769 & 1770, & le second en 1773, 1774 & 1775; la relation de ce second Voyage n'a été publiée en françois que cette année 1778, & je n'en ai eu connoissance qu'au mois de juin après l'impression de ce volume entièrement achevée: mais j'ai vu avec la plus grande satisfaction mes conjectures confirmées par les faits; on vient de lire dans plusieurs endroits de ce même volume, les raisons que j'ai données du froid plus grand dans les régions australes que dans les boréales; j'ai dit & répété que la portion de sphère depuis le pôle arctique jusqu'à 9 degrés de distance, n'est qu'une région glacée, une calotte de glace solide & continue, & que selon toutes les analogies la portion glacée de même dans les régions australes est bien plus considérable, & s'étend à 18 ou 20 degrés. Cette présomption étoit donc bien fondée, puisque M. Cook, le plus grand de tous les Navigateurs, ayant fait le tour presqu'entier de cette zone australe, a trouvé par-tout des glaces & n'a pu pénétrer nulle part au-delà du 71.e

degré, & cela dans un ſeul point au nord-oueſt de l'extrémité de l'Amérique; les appendices de cette immenſe glacière du pôle antarctique, s'étendent même juſqu'au 60.e degré en pluſieurs lieux, & les énormes glaçons qui s'en détachent, voyagent juſqu'au 50.e & même juſqu'au 48.e degré de latitude en certains endroits. On verra que les glaces les plus avancées vers l'Équateur, ſe trouvent vis-à-vis les mers les plus étendues & les terres les plus éloignées du pôle; on en trouve au 48, 49, 50 & 51.e degré, ſur une étendue de dix degrés en longitude à l'Oueſt, & de 35 de longitude à l'Eſt; & tout l'eſpace entre le 50.e & le 60.e degré de latitude, eſt rempli de glaces briſées dont quelques-unes forment des îles d'une grandeur conſidérable; on voit que ſous ces mêmes longitudes, les glaces deviennent encore plus fréquentes & preſque continues, aux 60 & 61.e degrés de latitude; & enfin, que tout paſſage eſt fermé par la continuité de la glace aux 66 & 67.e degrés, où M. Cook a fait une autre pointe, & s'eſt trouvé forcé de retourner pour ainſi dire ſur ſes pas; en ſorte que la maſſe continue de cette glace ſolide & permanente, qui couvre le pôle auſtral & toute la zone adjacente, s'étend dans ces parages juſqu'au-delà du 66.e degré de latitude.

On trouve de même des îles & des plaines de glaces, dès le 49.e degré de latitude, à 60 degrés de longitude Eſt *(a)*, & en plus grand nombre à 80 & 90 degrés de longitude ſous la latitude de 58 degrés; & encore en

(a) Ces poſitions données par le capitaine Cook, ſur le méridien

plus grand nombre ſous le 60 & le 61.ᵉ degré de latitude, dans tout l'eſpace compris depuis le 90.ᵉ juſqu'au 145.ᵉ degré de longitude Eſt.

De l'autre côté, c'eſt-à-dire à 30 degrés environ de longitude Oueſt, M. Cook a fait la découverte de la terre Sandwich à 59 degrés de latitude, & de l'île Géorgie ſous le 55.ᵉ; & il a reconnu des glaces au 59.ᵉ degré de latitude, dans une étendue de dix ou douze degrés de longitude Oueſt, avant d'arriver à la terre Sandwich, qu'on peut regarder comme le Spitzberg des régions auſtrales, c'eſt-à-dire comme la terre la plus avancée vers le pôle antarctique; il a trouvé de pareilles glaces en beaucoup plus grand nombre aux 60 & 61.ᵉ degrés de latitude, depuis le 29.ᵉ degré de longitude Oueſt juſqu'au 51.ᵉ, & le capitaine Furneaux en a trouvé ſous le 63.ᵉ degré, à 65 & 70 degrés de longitude Oueſt.

On a auſſi marqué les glaces immobiles, que Davis a vues ſous les 65 & 66.ᵉ degrés de latitude vis-à-vis du cap Horn, & celles dans leſquelles le capitaine Cook a fait une pointe juſqu'au 71.ᵉ degré de latitude, ces glaces s'étendent depuis le 110.ᵉ degré de longitude Oueſt juſqu'au 120.ᵉ; enſuite on voit les glaces flottantes depuis le 130.ᵉ degré de longitude Oueſt juſqu'au 170.ᵉ, ſous les latitudes de 60 à 70 degrés; en ſorte que dans toute l'étendue de la circonférence de cette grande zone

---

de Londres, ſont réduites ſur la Carte à celui de Paris, & doivent s'y rapporter, par le changement facile de deux degrés & demi en *moins* du côté de l'Eſt, & en *plus* du côté de l'Oueſt.

polaire antarctique, il n'y a qu'environ 40 ou 45 degrés en longitude dont l'eſpace n'ait pas été reconnu, ce qui ne fait pas la huitième partie de cette immenſe calotte de glace, tout le reſte de ce circuit a été vu & bien reconnu par M. Cook, dont nous ne pourrons jamais louer aſſez la ſageſſe, l'intelligence & le courage; car le ſuccès d'une pareille entrepriſe ſuppoſe toutes ces qualités réunies.

On vient d'obſerver que les glaces les plus avancées du côté de l'Équateur, dans ces régions auſtrales, ſe trouvent ſur les mers les plus éloignées des terres, comme dans la mer des grandes Indes & vis-à-vis le cap de Bonne-eſpérance; & qu'au contraire, les glaces les moins avancées ſe trouvent dans le voiſinage des terres, comme à la pointe de l'Amérique & des deux côtés de cette pointe, tant dans la mer Atlantique que dans la mer Pacifique; ainſi la partie la moins froide de cette grande zone antarctique, eſt vis-à-vis l'extrémité de l'Amérique qui s'étend juſqu'au 56.[e] degré de latitude, tandis que la partie la plus froide de cette même zone, eſt vis-à-vis de la pointe de l'Afrique qui ne s'avance qu'au 34.[e] degré, & vers la mer de l'Inde où il n'y a point de terre: or s'il en eſt de même du côté du pôle arctique, la région la moins froide ſeroit celle de Spitzberg & du Groënland, dont les terres s'étendent à peu-près juſqu'au 80.[e] degré; & la région la plus froide ſeroit celle de la partie de mer entre l'Aſie & l'Amérique, en ſuppoſant que cette région ſoit en effet une mer.

De toutes les reconnoiſſances faites par M. Cook, on doit inférer que la portion du globe, envahie par les glaces depuis le pôle antarctique juſqu'à la circonférence de ces régions glacées, eſt en ſuperficie au moins cinq ou ſix fois plus étendue que l'eſpace envahi par les glaces autour du pôle arctique, ce qui provient de deux cauſes aſſez évidentes; la première, eſt le ſéjour du ſoleil plus court de ſept jours trois quarts par an dans l'hémiſphère auſtral que dans le boréal; la ſeconde & plus puiſſante cauſe, eſt la quantité de terres infiniment plus grande dans cette portion de l'hémiſphère boréal que dans la portion égale & correſpondante de l'hémiſphère auſtral; car les continens de l'Europe, de l'Aſie & de l'Amérique, s'étendent juſqu'au 70.^e degré & au-delà vers le pôle arctique, tandis que dans les régions auſtrales, il n'exiſte aucune terre depuis le 50.^e ou même le 45.^e degré que celle de la pointe de l'Amérique qui ne s'étend qu'au 56.^e avec les îles Falkland, la petite île Géorgie & celle de Sandwich, qui eſt moitié terre & moitié glace; en ſorte que cette grande zone auſtrale étant entièrement maritime & aqueuſe, & la boréale preſqu'entièrement terreſtre, il n'eſt pas étonnant que le froid ſoit beaucoup plus grand, & que les glaces occupent une bien plus vaſte étendue dans ces régions auſtrales que dans les boréales. »

Et comme ces glaces ne feront qu'augmenter par le refroidiſſement ſucceſſif de la terre, il ſera dorénavant plus inutile & plus téméraire qu'il ne l'étoit ci-devant, de chercher à faire des découvertes au-delà du 80.^e degré vers

vers le pôle boréal, & au-delà du 55.^{e} vers le pôle auſtral. La nouvelle Zélande, la pointe de la nouvelle Hollande & celles des terres Magellaniques, doivent être regardées comme les ſeules & dernières terres habitables dans cet hémiſphère auſtral.

J'ai fait repréſenter toutes les îles & plaines de glaces reconnues par les différens Navigateurs, & notamment par les capitaines Cook & Furneaux, en ſuivant les points de longitude & de latitude indiqués dans leurs Cartes de navigation; toutes ces reconnoiſſances des mers auſtrales, ont été faites dans les mois de novembre, décembre, janvier & février, c'eſt-à-dire, dans la ſaiſon d'été de cet hémiſphère auſtral; car quoique ces glaces ne ſoient pas toutes permanentes, & qu'elles voyagent ſelon qu'elles ſont entraînées par les courans ou pouſſées par les vents, il eſt néanmoins preſque certain que comme elles ont été vues dans cette ſaiſon d'été, elles s'y trouveroient de même & en bien plus grande quantité dans les autres ſaiſons, & que par conſéquent on doit les regarder comme permanentes, quoiqu'elles ne ſoient pas ſtationnaires aux mêmes points.

Au reſte, il eſt indifférent qu'il y ait des terres ou non dans cette vaſte région auſtrale, puiſqu'elle eſt entièrement couverte de glaces depuis le 60.^{e} degré de latitude juſqu'au pôle, & l'on peut concevoir aiſément que toutes les vapeurs aqueuſes qui forment les brumes & les neiges ſe convertiſſant en glaces, elles ſe gèlent & s'accumulent ſur la ſurface de la mer comme ſur celle de

la terre. Rien ne peut donc s'oppoſer à la formation ni même à l'augmentation ſucceſſive de ces glacières polaires, & au contraire, tout s'oppoſe à l'idée qu'on avoit ci-devant de pouvoir arriver à l'un ou à l'autre pôle, par une mer ouverte ou par des terres praticables.

Toute la partie des côtes du pôle boréal a été réduite & figurée d'après les Cartes les plus étendues, les plus nouvelles & les plus eſtimées. Le nord de l'Aſie, depuis la nouvelle Zemble & Archangel au cap Szalaginski, la côte des Tſchutſchis & du Kamtſchatka, ainſi que les îles Aleutes, ont été réduites ſur la grande Carte de l'empire de Ruſſie, publiée l'année dernière 1777. Les *îles aux Renards (b)* ont été relevées ſur la Carte manuſcrite de l'expédition du pilote *Otcheredin* en 1774, qui m'a été envoyée par M. de Domaſcheneff, préſident de l'Académie de Saint-Péterſbourg, celles d'*Anadir*, ainſi que la *Stachta nitada*, grande terre à l'Eſt où les

(b) Il eſt auſſi fait mention de ces îles aux Renards, dans un voyage fait en 1776 par les Ruſſes, ſous la conduite de M. Solowiew; il nomme *Unataſchka* l'une de ces îles, & dit qu'elle eſt à dix-huit cents werſts de Kamtſchatka, & qu'elle eſt longue d'environ deux cents werſts: la ſeconde de ces îles s'appelle *Umnack*, elle eſt longue d'environ cent cinquante werſts; une troiſième *Akuten*, a environ quatre-vingts werſts de longueur; enfin, une quatrième qui s'appelle *Radjack* ou *Kadjak*, eſt la plus voiſine de l'Amérique. Ces quatre îles ſont accompagnées de quatre autres îles plus petites: ce Voyageur dit auſſi qu'elles ſont toutes aſſez peuplées, & il décrit les habitudes naturelles de ces Inſulaires qui vivent ſous terre la plus grande partie de l'année; on a donné le nom d'*îles aux Renards* à ces îles, parce qu'on y trouve beaucoup de renards noirs, bruns & roux.

Tſchutſchis commercent, & les pointes des côtes de l'Amérique reconnues par Tſchirikow & Béring, qui ne ſont pas repréſentées dans la grande Carte de l'empire de Ruſſie, le ſont ici d'après celle que l'Académie de Péterſbourg a publiée en 1773; mais il faut avouer que la longitude de ces points eſt encore incertaine, & que cette côte occidentale de l'Amérique eſt bien peu connue au-delà du cap Blanc qui gît environ ſous le 43.^e degré de latitude. La poſition du Kamtſchatka eſt aujourd'hui bien déterminée dans la Carte Ruſſe de 1777; mais celle des terres de l'Amérique vis-à-vis Kamtſchatka, n'eſt pas auſſi certaine; cependant on ne peut guère douter que la grande terre déſignée ſous le nom de *Stachta nitada*, & les terres découvertes par Béring & Tſchirikow, ne ſoient des portions du continent de l'Amérique : on aſſure que le roi d'Eſpagne a envoyé nouvellement quelques perſonnes pour reconnoître cette côte occidentale de l'Amérique depuis le cap Mendocin juſqu'au 56.^e degré de latitude; ce projet me paroît bien conçu, car c'eſt depuis le 43.^e au 56.^e degré qu'il eſt à préſumer qu'on trouvera une communication de la mer Pacifique avec la baie d'Hudſon.

La poſition & la figure du Spitzberg, ſont tracées ſur notre Carte d'après celle du capitaine Phipps ; le Groënland, les baies de Baffin & d'Hudſon & les grands lacs de l'Amérique, ſont d'après les meilleures Cartes des différens Voyageurs qui ont découvert ou fréquenté ces parages. Par cette réunion, on aura ſous les yeux

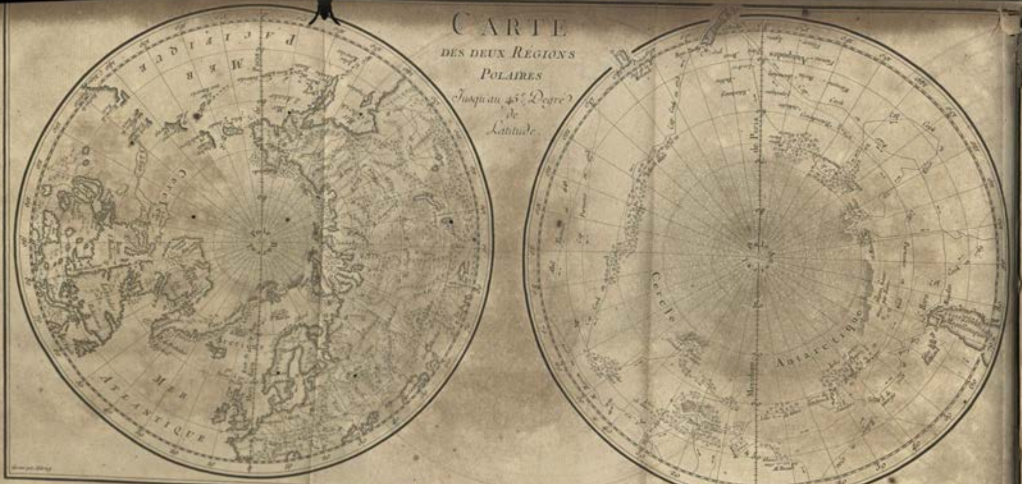
les gisemens relatifs de toutes les parties des continens polaires & des passages tentés pour tourner par le Nord & à l'est de l'Asie; on y verra les nouvelles découvertes qui se sont faites dans cette partie de mer, entre l'Asie & l'Amérique jusqu'au Cercle polaire; & l'on remarquera que la terre avancée de Szalaginski s'étendant jusqu'au 73 ou 74.e degré de latitude, il n'y a nulle apparence qu'on puisse doubler ce cap, & qu'on le tenteroit sans succès, soit en venant par la mer glaciale le long des côtes septentrionales de l'Asie, soit en remontant du Kamtschatka & tournant autour de la terre des Tschutschis, de sorte qu'il est plus que probable que toute cette région au-delà du 74.e degré, est actuellement glacée & inabordable : d'ailleurs tout nous porte à croire que les deux continens de l'Amérique & de l'Asie, peuvent être contigus à cette hauteur, puisqu'ils sont voisins aux environs du Cercle polaire, n'étant séparés que par des bras de mer, entre les îles qui se trouvent dans cet espace, & dont l'une paroît être d'une très-grande étendue.

J'observerai encore qu'on ne voit pas sur la nouvelle Carte de l'empire de Russie, la navigation faite en 1646 par trois vaisseaux Russes, dont on prétend que l'un est arrivé au Kamtschatka par la mer glaciale, la route de ce Vaisseau est même tracée par des points dans la Carte publiée par l'Académie de Pétersbourg en 1773; j'ai donné ci-devant les raisons qui me faisoient regarder comme très-suspecte cette navigation, & aujourd'hui ces mêmes raisons me paroissent bien confirmées, puisque

dans la nouvelle Carte Ruſſe faite en 1777, on a ſupprimé la route de ce Vaiſſeau, quoique donnée dans la Carte de 1773; & quand même, contre toute apparence, ce Vaiſſeau unique auroit fait cette route en 1646, l'augmentation des glaces depuis cent trente-deux ans, pourroit bien la rendre impraticable aujourd'hui, puiſque dans le même eſpace de temps le détroit de Waigatz s'eſt entièrement glacé, & que la navigation de la mer du nord de l'Aſie, à commencer de l'embouchure de l'Oby juſqu'à celle du Kolyma, eſt devenue bien plus difficile qu'elle ne l'étoit alors, au point que les Ruſſes l'ont pour ainſi dire abandonnée, & que ce n'eſt qu'en partant de Kamtſchatka qu'ils ont tenté des découvertes ſur les côtes occidentales de l'Amérique: ainſi nous préſumons que ſi l'on a pu paſſer autrefois de la mer glaciale dans celle de Kamtſchatka, ce paſſage doit être aujourd'hui fermé par les glaces. On aſſure que M. Cook a entrepris un troiſième voyage, & que ce paſſage eſt l'un des objets de ſes recherches; nous attendons avec impatience le réſultat de ſes découvertes, quoique je ſois perſuadé d'avance qu'il ne reviendra pas en Europe par la mer glaciale de l'Aſie; mais ce grand homme de mer fera peut-être la découverte du paſſage au Nord-oueſt depuis la mer Pacifique à la baie d'Hudſon.

Nous avons ci-devant expoſé les raiſons qui ſemblent prouver que les eaux de la baie d'Hudſon, communiquent avec cette mer, les grandes marées venant de l'Oueſt dans cette baie, ſuffiſent pour le démontrer; il ne s'agit donc que de trouver l'ouverture de cette baie vers

l'Oueſt ; mais on a juſqu'à ce jour vainement tenté cette découverte par les obſtacles que les glaces oppoſent à la navigation, dans le détroit d'Hudſon & dans la baie même; je ſuis donc perſuadé que M. Cook ne la tentera pas de ce côté-là, mais qu'il ſe portera au-deſſus de la côte de Californie, & qu'il trouvera le paſſage ſur cette côte au-delà du 43.e degré: dès l'année 1592, *Juen de Fuca,* pilote Eſpagnol, trouva une grande ouverture ſur cette côte ſous les 47 & 48.e degrés, & y pénétra ſi loin qu'il crut être arrivé dans la mer du Nord. En 1602, d'*Aguilar* trouva cette côte ouverte ſous le 43.e degré, mais il ne pénétra pas bien avant dans ce détroit; enfin, on voit par une relation publiée en Anglois, qu'en 1640 l'amiral *de Fonte* Eſpagnol, trouva ſous le 54.e degré, un détroit ou large rivière, & qu'en la remontant il arriva à un grand archipel, & enſuite à un lac de cent ſoixante lieues de longueur ſur ſoixante de largeur, aboutiſſant à un détroit de deux ou trois lieues de largeur, où la marée portant à l'Eſt étoit très-violente, & où il rencontra un Vaiſſeau venant de Boſton: quoique l'on ait regardé cette relation comme très-ſuſpecte, nous ne la rejetterons pas en entier, & nous avons cru devoir préſenter ici ces reconnoiſſances d'après la Carte de M. de l'Iſle, ſans prétendre les garantir; mais en réuniſſant la probabilité de ces découvertes de de Fonte avec celles de d'Aguilar & de Juen de Fuca, il en réſulte que la côte occidentale de l'Amérique ſeptentrionale au-deſſus du cap Blanc, eſt ouverte par pluſieurs détroits ou bras de mer, depuis le 43.e degré juſqu'au 54 ou


CARTE
DES DEUX RÉGIONS
POLAIRES
Jusqu'au 45.e Degré
de
Latitude.
MER PACIFIQUE
MER ATLANTIQUE
Cercle Antarctique
Meridien de Paris

55.e, & que c'eſt dans cet intervalle où il eſt preſque certain que M. Cook trouvera la communication avec la baie d'Hudſon, & cette découverte acheveroit de le combler de gloire.

Ma préſomption à ce ſujet eſt non-ſeulement fondée ſur les reconnoiſſances faites par d'Aguilar, Juen de Fuca & de Fonte, mais encore ſur une analogie phyſique qui ne ſe dément dans aucune partie du globe; c'eſt que toutes les grandes côtes des continens, ſont pour ainſi dire hachées & entamées du Midi au Nord, & qu'ils finiſſent tous en pointe vers le Midi. La côte Nord-oueſt de l'Amérique préſente une de ces hachures, & c'eſt la mer Vermeille; mais au-deſſus de la Californie, nos Cartes ne nous offrent ſur une étendue de quatre cents lieues qu'une terre continue, ſans rivières & ſans autres coupures, que les trois ouvertures reconnues par d'Aguilar, Fuca & de Fonte; or cette continuité des côtes, ſans anfractuoſités ni baies ni rivières, eſt contraire à la Nature; & cela ſeul ſuffit pour démontrer que ces côtes n'ont été tracées qu'au haſard ſur toutes nos Cartes, ſans avoir été reconnues, & que quand elles le ſeront, on y trouvera pluſieurs golfes & bras de mer par leſquels on arrivera à la baie d'Hudſon, ou dans les mers intérieures qui la précèdent du côté de l'Oueſt.

FIN du cinquième Volume du Supplément.

FAUTES À CORRIGER.

Page 452, ligne 22, 2014 minutes; *lisez,* 4028 minutes.

Page 466, ligne 19, est situé; *lisez,* sont situés.

Ibid. ligne 25, 66 pieds, *lisez,* 86 pieds.

TABLE

TABLE DES MATIÈRES

Contenues dans ce Volume.

A

AFRIQUE (l') eſt compoſée de montagnes qui en occupent le milieu dans toute ſa longueur, depuis le mont Atlas juſqu'au cap de Bonne-eſpérance, & qui ſont diſpoſées du nord au ſud, & dans la même direction que celles de l'Amérique méridionale, *page* 306.

ÂGE. L'âge d'or de la morale, ou plutôt de la fable, n'étoit que l'âge de fer de la phyſique & de la vérité, 3.

AIMANT. Raiſons pourquoi l'aiguille aimantée ſe dirige toujours vers le nord, avec plus ou moins de déclinaiſon, 82. — Montagnes d'aimant; comment l'aimant ſe trouve & ſe tire dans ces montagnes d'aimant, 531 *& ſuiv.*

AIR, (l') quoique compreſſible, eſt néanmoins à peu-près également denſe à toutes les hauteurs dans l'atmoſphère; preuves de cette aſſertion, 363. — La condenſation de l'air par le froid, toujours plus grande à meſure qu'on s'élève davantage dans les hautes régions de l'atmoſphère, doit compenſer la diminution de la denſité produite par la diminution de la charge ou poids incumbant, & par conſéquent, l'air doit être auſſi denſe ſur les ſommets froids des montagnes que dans les plaines, 364.

AMÉRICAINS. Les Américains & les Aſiatiques du Nord ſe reſſemblent ſi fort, qu'on ne peut guère douter qu'ils ne ſoient iſſus les uns des autres, 196.

AMÉRIQUE (l') a reçu ſes habitans des terres ſeptentrionales de l'Aſie, auxquelles elle eſt contiguë, 196. — Elle n'a été peuplée qu'après l'Aſie, l'Afrique & l'Europe, — & il y a nombre d'indices qui démontrent qu'en général on doit regarder le continent de l'Amérique comme une terre nouvelle, 266.

AMÉRIQUE méridionale. L'établiſſement de la Nature vivante s'eſt fait dans l'Amérique méridionale poſtérieurement à ſon ſéjour déjà fixé dans les terres du Nord, 179.

ANIMAUX. Les dépouilles des éléphans & des autres animaux terreſtres ſe trouvent preſque à la ſurface de la terre, au lieu que celles des animaux marins ſont pour la plupart, & dans les mêmes lieux, enfouies à de grandes profondeurs, ce qui prouve que ces derniers ſont plus anciens que les premiers, 17 & 161. — Il paroît que les premiers animaux terreſtres & marins étoient plus grands que ceux d'aujourd'hui: — ceux qui peuplent maintenant les terres du midi de notre continent y ſont primitivement venus du Nord, 177. — Nos éléphans & nos hippopotames, qui nous paroiſſent ſi gros, ont eu des ancêtres plus grands dans les temps qu'ils habitoient les terres ſeptentrionales, où ils ont laiſſé leurs dépouilles; les cétacées d'aujourd'hui ſont auſſi moins gros qu'ils ne l'étoient anciennement: raiſon particulière de ce fait, 179 *& ſuiv.* — Raiſon pourquoi il ne s'eſt point formé d'eſpèces nouvelles dans les contrées méridionales de notre continent, comme il s'en eſt formé dans celles de l'Amérique, 185; — & pourquoi les formations des terres du Nord ont été beaucoup plus conſidérables & plus grandes que celles des terres du Midi, *ibid.* — Sur trois cents eſpèces d'animaux quadrupèdes & quinze cents eſpèces d'oiſeaux qui peuplent la ſurface de la Terre, l'homme en a choiſi dix-neuf ou vingt, & ces vingt eſpèces figurent ſeules plus grandement dans la Nature, & ſont plus de bien ſur la Terre, que toutes les autres eſpèces réunies, 246.

ANIMAUX & végétaux. Il étoit plus facile à l'homme d'influer ſur la nature des animaux que ſur celle des végétaux: preuves de cette aſſertion, 252.

ARDOISES. Époque de la formation des ardoiſes, 108. — Elles renferment ſouvent des coquilles, des cruſtacées & des poiſſons, qu'on ne peut rapporter à aucune eſpèce connue, 112.

ARGILES. La production des argiles a précédé celle des coquillages, & par conſéquent celle des matières calcaires, 101.

ARTS. Les arts utiles ſe ſont conſervés après la perte des ſciences, 235. — Ils ſe ſont répandus de proche en proche, perfectionnés de loin en loin; ils ont ſuivi le cours des grandes populations, *ibid.*

ASTRES. Raiſon pourquoi il n'y a que les aſtres fixes qui ſoient lumineux, & pourquoi dans l'Univers ſolaire tous les aſtres errans ſont obſcurs, 48.

ASTRONOMIE. Progrès presque inconcevables de l'ancienne Astronomie. — Exemple par la période lunisolaire de six cents ans, connue dès le temps des Patriarches avant le déluge, 229.

ATMOSPHÈRE. Les atmosphères des Planètes se sont formées aux dépens de l'immense atmosphère du Soleil, 58. — L'atmosphère aërien, ne s'étend pas à beaucoup près aussi haut qu'on le croit vulgairement, 365.

B

BALTIQUE, *mer Baltique*. Suivant les Observateurs Suédois, la mer Baltique, qui n'a guère que trente brasses de profondeur, sera dans quatre mille ans une terre abandonnée par les eaux. Cette preuve doit s'ajouter à toutes les autres, qui démontrent l'abaissement successif & général des mers, 493.

BASALTES. Lieux où l'on trouve des basaltes, soit en Europe, soit dans d'autres parties du Monde, 433 *& suiv.* — Explication de l'origine & de la formation des basaltes, de leur configuration en colonnes prismatiques, de leur articulation & de tous les autres phénomènes qu'ils présentent, 449 *& suivantes.*

BOIS *pétrifiés*; lieux où l'on trouve des bois pétrifiés, 474 *& suiv.* — Comment on peut concevoir que s'opère cette pétrification, *ibid. & suiv.*

BOIS *fossiles & charbonnifiés.* Exemples à ce sujet, 551 *& suiv.*

BOUSSOLE. La propriété qu'a le fer aimanté de se diriger vers les Pôles, a été très-anciennement connue des Chinois : forme de leur première boussole, 269.

BRUME. Origine & effets de la brume ; elle accompagne les glaces flottantes, & elle est perpétuelle sur les plages glacées, 267.

C

CALCAIRES. Les matières calcaires peuvent, comme toutes les autres, être réduites en verre. — Différence de l'action du feu sur les matières vitrescibles & sur les matières calcaires, 283.

CARRIÈRES (les) de pierres calcaires dans les vallées & dans les terreins bas, ne sont formées que des détrimens des anciennes couches de pierre, toutes situées au-dessus de ces nouvelles carrières, 161.

CATARACTE. Exemple d'une cataracte perpendiculaire en Italie, qu'on peut comparer à celle de

Niagara au Canada & à quelques autres, 326.

CAVERNES. Première origine des cavernes qui ſe trouvent au-deſſous de la ſurface de la Terre, 59. — Effets produits par l'affaiſſement des cavernes, 382. — Les cavernes formées par le feu primitif, ſont les plus grandes & les plus anciennes de toutes, elles ſont auſſi les plus profondément enterrées; & c'eſt par leur affaiſſement que s'eſt fait l'abaiſſement des mers, 459 *& ſuiv.* — Pourquoi ces cavernes primitives ſe ſont trouvées en plus grand nombre dans les contrées de l'Équateur que dans le reſte du globe, 463.

CÉTACÉES. Raiſon pourquoi les baleines & autres cétacées des mers du Nord, n'ont pas gagné les mers du Midi, 182.

CHALEUR. La chaleur intérieure du globe terreſtre, actuellement ſubſiſtante, eſt beaucoup plus grande que celle qui nous vient du Soleil, 8. — La ſurface de la Terre eſt plus refroidie que ſon intérieur: Preuves de cette vérité par l'expérience, 8 *& ſuivantes.* — La chaleur obſcure du globe ſe convertit en feu lumineux par l'électricité, 9. — Les contrées ſeptentrionales du globe ont joui pendant long-temps du même degré de chaleur dont jouiſſent aujourd'hui les terres méridionales; & dans ce même temps, les terres du Midi étoient brûlantes & déſertes, 165. — La déperdition de la chaleur du globe ſe fait d'une manière inſenſible; il a fallu ſoixante-ſeize mille ans pour l'attiédir au point de la température actuelle, & dans ſoixante-ſeize autres mille ans, il ne ſera pas encore aſſez refroidi, pour que la chaleur particulière de la Nature vivante y ſoit anéantie, 241. — Il n'y a qu'un trente-deuxième de différence entre le plus grand chaud de nos étés & le plus grand froid de nos hivers, *ibidem.* — Les cauſes extérieures influent beaucoup plus que la cauſe intérieure, ſur la température de chaque climat. — Exemple de cette vérité, *ibid. & ſuivantes.* — Comme tout mouvement, toute action produit de la chaleur, & que tous les êtres doués du mouvement progreſſif, ſont eux-mêmes autant de petits foyers de chaleur, c'eſt de la proportion du nombre des hommes & des animaux à celui des végétaux, que dépend (toutes choſes égales d'ailleurs) la température locale de chaque terre en particulier. Preuves de cette vérité, 243. — La chaleur que le Soleil envoie à chaque Planète,

est en général si peu considérable, qu'elle n'a jamais pu produire qu'une très-légère difference sur la densité de chaque Planète, 259. — Faits qui prouvent que la chaleur propre & intérieure du globe est plus grande à mesure que l'on descend à de plus grandes profondeurs, 495. — Détail des faits & des expériences qui prouvent que la chaleur du Soleil ne pénètre pas à plus de cent cinquante pieds dans les eaux de la mer, 500.

CHANGEMENS *de mer en terre.* Exemples sur les côtes de France, tout le long de l'Océan &, de la Méditerranée, 492; — sur celles de Portugal & d'Espagne, 493; — sur celles de Suède, &c. *ibid.*

CHARBON *de terre.* Époque de la formation des couches de charbon de terre, 107. — Les couches en sont ordinairement inclinées & toujours parallèles entr'elles. — Elles sont toutes composées de détrimens de végétaux, mêlés plus ou moins de bitumes, *ibid.* — Les feuillets de charbons de terre ont pris leur forme par des causes combinées; la première est le dépôt toujours horizontal de l'eau; la seconde, la disposition des matières végétales qui tendent à faire des feuillets, 109. — Les charbons de terre sont composés de detrimens de végétaux: Preuves de cette assertion & discussion critique à ce sujet, 549.

CLIMATS. L'homme peut modifier les influences du climat qu'il habite, & en fixer pour ainsi dire la température, au point qui lui convient, 244 & 597.

COLLINES. Les collines ne nous présentent plus le même aspect qu'elles avoient lorsque les eaux les ont abandonnées; elles se sont rabaissées, & les vallées se sont remplies des terres descendues de leur sommet; les angles des collines sont aussi devenus plus obtus, leur sommet plus chenu, &c. Preuves de ces vérités, 125 *& suiv.* — Les collines calcaires isolées sont moins hautes que les collines calcaires qui les avoisinent: Raisons de ce fait, 158.

COMÈTES. Le noyau, c'est-à-dire, le corps des Comètes qui approchent du Soleil, ne paroît pas être profondément pénétré par le feu, puisqu'il n'est pas lumineux par lui-même, comme le seroit toute masse de fer, de verre ou d'autre matière solide intimement pénétrée par cet élément, 44. — Manière d'estimer par approximation le nombre des Comètes. — Il est beaucoup plus grand qu'on ne le croit vulgairement, & peut-être

y en a-t-il quatre ou cinq cents dans le système solaire, 49.

CONTINENS. Si les deux continens sont séparés vers le Nord, il est certain que cette séparation ne s'est faite qu'après la naissance des éléphans dans les contrées du Nord, puisqu'on retrouve leurs dépouilles en Amérique, comme en Asie & en Europe, 25. — Tous les continens vont en se rétrécissant du côté du Midi: Raison de ce fait général, 89 *& suiv.* — Preuve démonstrative que le continent de l'Afrique a toujours été séparé de celui de l'Amérique, & qu'au contraire, celui de l'Asie étoit contigu à l'Amérique vers le Nord, 117. — La continuité des deux continens vers le Nord a subsisté long-temps: Preuves de cette vérité, 181. — La séparation des continens vers le Nord est d'un temps assez moderne en comparaison de la division de ces mêmes continens vers les parties de l'Équateur, 193. — Les deux continens de l'Asie & de l'Amérique ont été autrefois contigus vers le Nord, & le sont peut-être encore aujourd'hui, 194. — Détail du calcul de la superficie des deux continens, 262 & 263. — Dans tous les continens, les terres ont une pente plus rapide du côté de l'Occident que du côté de l'Orient: détail des faits qui prouvent cette vérité générale, 557 *& suivantes.* — L'étendue des continens terrestres ne fera qu'augmenter avec le temps: fondement de cette présomption, 560. — Le continent de l'Asie & celui de l'Amérique sont réunis vers le Nord: détail des faits qui indiquent cette vérité. — L'on n'a point doublé le cap des Tschutschis, c'est-à-dire, la pointe la plus septentrionale de l'Asie orientale. — Il y a eu de temps immémorial un commerce entre les Tschutschis & les Américains. — L'intervalle des mers qui les sépare est semé d'un si grand nombre d'îles, qu'on peut prendre terre tous les jours, & faire en canot à la rame le trajet de l'Asie à l'Amérique en très-peu de jours. — Nouveaux faits qui prouvent cette facilité de communication, 581 *& suiv.*

COQUILLES. On trouve à la surface & à l'intérieur de la Terre, des coquilles & autres productions de la mer, & toutes les matières qu'on appelle *calcaires*, sont composées de leurs détrimens. — La plupart des coquilles que l'on tire du sein de la Terre n'appartiennent pas aux espèces actuellement subsistantes dans les mers voisines, mais plutôt aux espèces qui se

trouvent dans les mers méridionales, & même il y en a plusieurs espèces dont les analogues vivans sont inconnus & ne subsistent plus, 15 *& suiv.* — On trouve dans les contrées du Nord, ainsi que dans notre zone tempérée, des coquilles, des squelettes & des vertèbres d'animaux marins, qui ne peuvent subsister que dans les mers les plus méridionales. Il est donc arrivé pour les climats de la mer, le même changement de température que pour ceux de la Terre, 26. — Les animaux dont on trouve les coquilles à quinze cents & deux mille toises d'élévation dans les montagnes, doivent être regardés comme les premiers habitans du globe terrestre, 94. — Les coquilles marines se trouvent dans tous les lieux de la Terre habitée; plusieurs exemples à ce sujet, 289 *& suiv.* — On a prétendu trop généralement qu'il n'y avoit point de coquilles ni d'autres productions de la mer sur les plus hautes montagnes; on en trouve dans les Alpes & dans les Pyrénées, à plus de quinze cents toises d'élévation au-dessus du niveau de la mer, & dans le Pérou & le Chili, à plus de deux mille toises, 295. — La quantité de coquilles pétrifiées, qui ne sont proprement que des pierres figurées par les coquilles, est infiniment plus grande que celle des coquilles fossiles qui ont conservé leur nature, & qui sont encore telles qu'elles existent dans la mer, & ordinairement on ne trouve pas les unes & les autres ensemble, ni même dans les lieux contigus, 296.

CORNES *d'ammon.* Les grandes volutes appelées *cornes d'ammon*, dont il y en a qui ont plusieurs pieds de diamètre, sont les dépouilles d'animaux testacées, dont les espèces n'existent plus dans la mer, 21. — Les cornes d'ammon paroissent faire un genre plutôt qu'une espèce dans la classe des animaux à coquilles, tant elles sont différentes les unes des autres par la forme & la grandeur: ce sont réellement les dépouilles d'autant d'espèces qui ont péri & qui ne subsistent plus, 298. — Exemple de la quantité prodigieuse de cornes d'ammon dans une mine de fer en grains, 299.

COUCHES *de la Terre.* Époque de l'origine des couches horizontales de la Terre, — & de la formation des collines; de leur figuration par angles correspondans, 100 *& suiv.* — Quelques exemples au sujet des couches ou lits de terre dans différentes parties du Monde, & particulièrement dans les Arabies,

274 & *suiv.* — Considérations des différentes couches de la Terre, 318 & *suiv.*

COURANS *de la mer.* L'inspection attentive des côtes de nos vallées, nous démontre que le travail particulier des courans a été postérieur à l'ouvrage général de la mer, 148. — Exemple & détail de cette vérité générale, 149. — La direction des courans a varié dans leur cours, & la déclinaison des côteaux a changé par la même cause: raison de ce fait, 156. — Le courant de la Guyane aux Antilles, coule avec une très-grande rapidité, comme si l'on descendoit d'un lieu plus élevé dans un lieu plus bas; — cause de cet effet, 271 & *suiv.* — Il y a des plages dans la mer où l'on observe un double courant, l'un supérieur & l'autre inférieur, dans une direction opposée: Expériences & exemples à ce sujet, 329 & *suiv.*

CRAIE. De toutes les substances calcaires, la craie est celle dont les bancs conservent le plus exactement la position horizontale, 319.

CROCODILES *Caymans*, qui se trouvent dans un petit lac au-dessus d'une colline dans la Guyane. *Voyez Guyane.*

D

DENSITÉ *du globe terrestre.* Plusieurs causes de l'augmentation de cette densité, 258.

DENSITÉ (la) *des Planètes* n'est point du tout proportionnelle à la chaleur que le Soleil leur envoie, mais plutôt à leur vîtesse de circulation autour de cet astre, 259.

DENTS. Les grosses dents fossiles, quarrées, & dont la face qui broie est en forme de trèfle, ont tous les caractères des dents molaires de l'hippopotame; & les autres énormes dents, dont la face qui broie est composée de grosses pointes mousses, ont appartenu à une espèce détruite aujourd'hui sur la Terre, 21.

DÉTROIT. L'ouverture du détroit de Gibraltar est probablement du même temps que la submersion de l'Atlantide, 197.

DURÉE. Preuves de la très-longue durée du temps qui a été nécessaire pour la construction des couches de pierres calcaires & de celles des charbons de terre, &c. 115 & *suivantes.*

E

EAUX. Les eaux ont couvert la surface entière du globe jusqu'à deux mille toises de hauteur, & se sont

ſont enſuite ſucceſſivement abaiſſées par l'affaiſſement des cavernes de l'intérieur du globe, 97. — L'eau a ſaiſi toutes les matières qu'elle pouvoit délayer & diſſoudre; elle s'eſt combinée avec l'air, la terre & le feu pour former les acides, les ſels, &c. elle a converti en argile les ſcories & les poudres du verre primitif; enſuite, elle a par ſon mouvement, tranſporté de place en place ces mêmes ſcories, & toutes les matières qui ſe trouvoient réduites en petit volume, 97. — Les eaux ſont venues primitivement des deux Pôles, mais en bien plus grande quantité du Pôle auſtral que du Pôle boréal, 116.

EAUX *thermales,* (les) ainſi que les fontaines de pétrole, & des autres bitumes & huiles terreſtres, doivent être regardées comme intermédiaires entre les volcans éteints & les volcans en action, 446.

ÉBOULEMENS cauſés par la filtration des eaux ſur les lits d'argile: Pluſieurs exemples à ce ſujet qui démontrent qu'on pourroit faire couler des collines calcaires toutes entières, avec les châteaux ou fortereſſes bâtis ſur ces collines, en faiſant des tranchées profondes dans les glaiſes ou argiles qui ſoutiennent ces collines calcaires, 465 *& ſuiv.*

ÉCLIPTIQUE. Le changement de l'obliquité de l'écliptique, n'eſt pas une diminution ou une augmentation ſucceſſive & conſtante; ce n'eſt au contraire qu'une variation limitée, & qui ſe fait tantôt en un ſens & tantôt en un autre. — Cette variation eſt cauſée par l'action des Planètes; — & prenant la plus puiſſante de ces attractions, qui eſt celle de Vénus, il faudroit 1260 mille ans pour qu'elle pût produire un changement de 6 degrés 47 minutes dans l'obliquité réelle de l'axe de la Terre..... — De même l'action de Jupiter ne peut, dans un eſpace de 936 mille ans, changer l'obliquité de l'écliptique que de 2 degrés 38 minutes; & encore cet effet eſt-il en partie compenſé par les précédens; en ſorte qu'il n'eſt pas poſſible que ce changement d'obliquité de l'axe de la Terre aille jamais à 6 degrés 23 minutes, 24.

ÉLECTRICITÉ. L'électricité joue un très-grand rôle dans les tremblemens de terre & dans les éruptions des volcans, 136.

ÉLECTRIQUE. (matière) Le fonds de la matière électrique eſt la chaleur propre du globe terreſtre, 136.

ÉLÉMENS. Tous les élémens pouvant ſe tranſmuer & ſe convertir, l'inſtant de la conſolidation

des matières fixes dans le globe terreſtre, fut auſſi celui de la plus grande converſion des élemens & de la production des matières volatiles, 57.

ÉLÉPHANS. On trouve dans les parties ſeptentrionales de l'Europe & de l'Aſie, des ſquelettes, des défenſes, des oſſemens d'éléphans, d'hippopotames & de rhinocéros, en aſſez grande quantité pour être aſſuré que les eſpèces de ces animaux qui ne peuvent ſe propager aujourd'hui que dans les terres du Midi, exiſtoient & ſe propageoient autrefois dans les terres du Nord, 16; — & non-ſeulement on trouve ces oſſemens dans les terres du nord de notre continent, mais auſſi dans celles du nord de l'Amérique, quoique les eſpèces de l'éléphant & de l'hippopotame n'exiſtent point dans ce continent du nouveau Monde, *ibid.* Preuves de ce fait par leurs oſſemens tirés du ſein de la Terre dans toutes ces contrées du Nord, 17 *& ſuivantes.* — Comme on trouve des défenſes & d'autres oſſemens d'éléphans, non-ſeulement dans les terres du nord des deux continens, mais encore dans les terres des Zones tempérées, comme en Allemagne, en France, en Italie, &c. on doit en conclure qu'à meſure que les terres ſeptentrionales ſe refroidiſſoient, ces animaux ſe retiroient vers les contrées des Zones tempérées; — & qu'enfin ces Zones s'étant auſſi trop refroidies avec le temps, ils ont ſucceſſivement gagné les climats de la Zone torride, 25 *& ſuiv.* — En comparant leurs dépouilles antiques tirées du ſein de la terre, avec celles de ces animaux actuellement exiſtans, on voit qu'en général ces anciens éléphans & hippopotames étoient plus grands que ceux d'aujourd'hui, 27. — Marche progreſſive des éléphans du Nord au Midi, depuis le 60.e degré de latitude juſque ſous l'Équateur, 172. — La marche régulière qu'ont ſuivie les éléphans dans notre continent, paroît avoir ſouffert des obſtacles dans l'autre; & il ne paroît pas qu'ils ſoient jamais arrivés dans l'Amérique méridionale au-delà de l'iſthme de Panama, 174. — Raiſons pourquoi ces animaux n'ont pu gagner les terres de l'Amérique méridionale, 175. — La communication des éléphans d'un continent à l'autre a dû ſe faire par les contrées ſeptentrionales de l'Aſie, voiſines de l'Amérique, 195.

ÉPOQUES. Nous appelons époques de la Nature, les changemens

divers & bien marqués qu'elle a ſubis depuis le commencement des temps, 3. — Pour traiter les Époques de la Nature, nous emploierons trois grands moyens, 1.° les faits qui peuvent nous rapprocher de l'origine de la Nature; 2.° les monumens qu'on doit regarder comme les témoins de ſes premiers âges; 3.° les traditions qui peuvent nous donner quelqu'idée des âges ſubſéquens; après quoi, nous tâcherons de lier le tout par des analogies, & de former une chaîne qui, du ſommet de l'échelle du temps, deſcendra juſqu'à nous, 5. — Première date de la Nature vivante ſur le globe de la Terre, 66.

ÉQUATEUR. Les parties de l'Équateur ſe ſont refroidies les dernières, & les parties polaires ont reçu les eaux de l'atmoſphère pluſieurs ſiècles avant que les terres de l'Équateur n'aient été abreuvées, 116.

ÉRUPTIONS. Deſcription de la manière dont ſe font les éruptions des volcans, 400.

ESPÈCES. Les eſpèces perdues des animaux qui n'exiſtent plus ſur la terre ou dans la mer, ſont celles dont la Nature exigeoit une chaleur plus grande que la chaleur actuelle de la Zone torride, 27. — L'ancienne exiſtence des eſpèces perdues d'animaux marins doit être rapportée à l'époque depuis trente à quarante mille ans de la formation des Planètes & de la Terre, 95.

ETNA. Deſcription de l'Etna depuis la circonférence de ſa baſe juſqu'à ſon ſommet, 391. — Comparaiſon de l'Etna avec le Véſuve; — différences dans les éruptions de ces deux volcans, 396. — Les maſſes de pierres lancées par l'Etna s'élèvent ſi haut, qu'elles emploient 21 ſecondes à retomber à terre, tandis que celles du Véſuve tombent en 9 ſecondes, ce qui donne douze cents quinze pieds pour la hauteur à laquelle s'élèvent les pierres lancées par le Véſuve, & ſix mille ſix cents quinze pieds pour la hauteur à laquelle montent celles qui ſont lancées par l'Etna; ce qui prouveroit, ſi ces obſervations ſont juſtes, que la force de l'Etna eſt cinq ou ſix fois plus grande que celle du Véſuve. — L'Etna a enfanté d'autres volcans qui ſont plus grands que le Véſuve, 396. — La violence du feu a diminué dans l'Etna, puiſqu'il n'agit plus avec violence à ſon ſommet, depuis très-long-temps. — Détail à ce ſujet, 398. — Il ne faut pas regarder l'Etna comme un ſeul volcan,

mais comme un aſſemblage, une gerbe de volcans, 405. — Il paroît qu'il y a eu deux âges pour l'action des volcans de l'Etna; le premier très-ancien, où le ſommet de l'Etna a commencé d'agir, lorſque la mer univerſelle a laiſſé ce ſommet à découvert & s'eſt abaiſſée à quelques centaines de toiſes au-deſſous, 406; — le ſecond après l'augmentation de la Méditerranée par les eaux de l'Océan & de la mer Noire, 407.

F

FAITS qui peuvent nous rapprocher de l'origine de la Nature; — faits fondamentaux des anciennes Époques de la Nature, 5 *& ſuiv.*

FENTES *des rochers.* Les fentes produites par le refroidiſſement & le deſsèchement des matières de la Terre, coupent & tranchent le plan vertical des montagnes, non-ſeulement de haut en bas, mais de devant en arrière ou d'un côté à l'autre; & dans chaque montagne, elles ont ſuivi la direction générale de ſa première forme, 77. — Les fentes perpendiculaires ſe ſont formées dans les matières calcaires lorſque ces matières ſe ſont durcies & deſſéchées, 120. — Faits & preuves qui démontrent que les fentes perpendiculaires de la roche du globe où ſe trouvent les filons métalliques, ont été incruſtées & remplies de ces matières métalliques par la ſublimation cauſée par la chaleur intérieure de la Terre, 528.

FER. Les matières ferrugineuſes prennent un très-grand degré de dureté par le feu, puiſque rien n'eſt ſi dur que la fonte de fer; mais elles peuvent auſſi acquérir une dureté conſidérable par l'intermède de l'eau : Exemple ſur la limaille de fer humectée, 315 *& ſuivantes.* — Montagnes de fer & d'aimant, 530.

FLEURS *& fruits.* Comparaiſon de nos fleurs & de nos fruits avec les fleurs & les fruits des anciens, de laquelle il réſulte qu'ils ſont tous différens, 250 *& ſuivantes.* — Nos pêches, nos abricots, nos poires, ſont des productions nouvelles, auxquelles on a conſervé les vieux noms des productions antérieures, *ibid.* — Par quel moyen l'homme a trouvé & perfectionné les bons fruits, 251.

FLUIDITÉ. En général, toute fluidité a la chaleur pour cauſe : Preuves de cette aſſertion, 7. — Deux manières d'opérer la fluidité; la première par le délayement ou la diſſolution; & la ſeconde par la liquéfaction, 7.

FROID. Le froid ne peut venir sur la Terre qu'en arrivant des régions supérieures de l'air, 167. — Il paroît certain qu'il fait quatre fois plus froid à deux lieues qu'à une lieue de hauteur dans notre atmosphère: Preuves de ce fait, 245. — Tout froid plus grand ou plutôt toute chaleur moindre de 10 degrés, ne peut arriver sur la Terre que par la chute des matières refroidies dans la région supérieure de l'air, *ibid.*

G

GÉANS. On ne peut douter qu'on n'ait rencontré dans l'Amérique méridionale des hommes en grand nombre tous plus grands, plus carrés, plus épais & plus forts que ne le sont tous les autres hommes de la Terre: Causes probables de cet effet, 213. —Pourquoi les races de géans qui ont été détruites en Asie se sont conservées en Amérique, *ibid. & suiv.* — Discussion détaillée au sujet des géans & des races de géans qui ont autrefois existé, 565 *& suiv.* — Exposition de la dispute entre les Anatomistes Riolan & Habicot, au sujet des os du prétendu géant Teutobochus, 567 *& suiv.* — On ne peut guère se refuser à croire qu'il y a eu des géans de onze, douze, treize, & peut-être de quatorze ou quinze pieds de hauteur: Discussion à ce sujet, 569 *& suiv.* — Exemples d'ossemens gigantesques trouvés dans plusieurs endroits, 571 *& suiv.*

GÉANS *dans les animaux.* Détail des exemples au sujet des espèces gigantesques dans les animaux, 542 *& suiv.*

GLACES (les) se présentent de tous côtés comme des barrières insurmontables à 82 degrés de latitude dans l'hémisphère boréal, & à une bien moindre latitude dans l'hémisphère austral, 220. — Exemple de l'augmentation des glaces depuis quelques siècles, 222.

GLACIÈRES *des Alpes.* Leur étendue & leur description abrégée, 216. — Ces grandes plages de glace, loin de diminuer dans leur circuit, augmentent tous les jours de plus en plus; elles gagnent de l'espace sur les terres voisines: Preuves démonstratives de ce fait, 217. — Cette augmentation des glacières est déjà & sera dans la suite la preuve la plus palpable du refroidissement successif de la Terre, 218. — Description détaillée des glacières des Alpes; faits qui prouvent l'augmentation successive de l'étendue superficielle de ces glacières, 574 *& suiv.*

GRAIN. Le grain dont l'homme fait son pain, n'est point un don de la Nature, mais le grand, l'utile fruit de ses recherches & de son intelligence dans le premier des arts; nulle part sur la Terre on n'a trouvé du blé sauvage, & c'est évidemment une herbe perfectionnée par ses soins, 249.

GRÈS. Expériences qui prouvent que la poudre de grès peut se consolider & former une masse solide par le moyen du feu, 313 *& suiv.* — Les grès qui se trouvent à la superficie ou à peu de profondeur dans la terre, ont tous été formés par l'intermède de l'eau, 315. — Détail des expériences qui démontrent que le grès en poudre se convertit aisément en argile par le seul intermède de l'eau, & en très-peu de temps, 554 *& suiv.*

GUYANE. La Guyane dans l'Amérique méridionale, doit être regardée comme une terre nouvelle. Description de cette contrée, 209 *& suiv.* — La grande épaisseur de terre végétale qui se trouve jusque sur le sommet des collines, démontre la formation récente de toute cette contrée : elle l'est en effet au point, qu'au-dessus de l'une de ces collines nommée la *Gabrielle*, on voit un petit lac peuplé de crocodiles *caïmans* que la mer y a laissés, à cinq ou six lieues de distance, & à six ou sept cents pieds de hauteur au-dessus de son niveau, 211. — Description particulière des terres de la Guyane, 562 *& suiv.*

H

HÉCLA. Comparaison de l'Hécla de l'Islande avec l'Etna de Sicile; tous deux ne sont pas des volcans simples, mais pour ainsi dire, des gerbes de volcans,

HÉMISPHÈRES. L'hémisphère austral a eu dès l'origine de plus profondes vallées que l'hémisphère boréal, & il doit être regardé comme l'hémisphère maritime, & le boréal comme l'hémisphère terrestre, 89. — Raison pourquoi l'hémisphère austral est plus froid que l'hemisphère boréal. — Il n'y a pas d'apparence que passé le 50.^{e} degré, l'on trouve jamais des terres heureuses & tempérées dans les régions australes, 221.

HIPPOPOTAMES. Ossemens d'hippopotames tirés de la terre dans les contrées septentrionales, 16.

HISTOIRE *civile;* très-incertaine dès qu'on remonte au-delà d'un certain nombre de siècles; — elle se borne aux faits & gestes du petit nombre de peuples qui ont été

ſoigneux de leur mémoire; — au lieu que l'Hiſtoire Naturelle embraſſe tous les eſpaces, tous les temps, & n'a d'autres limites que celles de l'Univers, 1 *& ſuiv.*

HOMME. Le premier ſéjour de l'homme a été, comme celui des animaux terreſtres, dans les hautes terres de l'Aſie, 190. — Tableau de l'état des premiers hommes, 225 *& ſuiv.* — & de leurs premiers travaux, *ibid.* — Origine & progrès de la ſociété, 226. — L'homme ſauvage n'ayant point d'idée de la ſociété, n'a pas même cherché celle des animaux. Dans toutes les terres de l'Amérique méridionale, les ſauvages n'ont point d'animaux domeſtiques, 247.

I

INCLINAISON. Cauſe de l'inclinaiſon des couches de la terre & des bancs de rochers dans les montagnes: Exemples à ce ſujet, 317 *& ſuiv.* — Cette diſpoſition eſt accidentelle, & provient de l'affaiſſement des cavernes qui ſoutenoient partie de ces montagnes: Exemples à ce ſujet, *ibid. & ſuiv.*

INÉGALITÉS. Première origine des inégalités en hauteurs & profondeurs du globe terreſtre & des autres Planètes, 59. — Raiſons pourquoi les plus grandes inégalités du globe ſe ſont trouvées dans les contrées de l'Équateur, 90 *& ſuiv.*

L

LACS. Tous les lacs dont il ſort des fleuves ne ſont point ſalés; tandis que preſque tous ceux qui reçoivent des fleuves ſans qu'il en ſorte, ſont imprégnés de ſel, 326. — Il y a des lacs dont les eaux étoient autrefois douces, & qui ſont à préſent ſalées, 349.

LAVANGES. Leurs différentes eſpèces; expoſition de leurs effets, & moyen de s'en garantir, 369 *& ſuiv.*

LAVES. Les laves des volcans, qui ne ſont que du verre fondu, deviennent avec le temps des terres fécondes, ce qui eſt une preuve invincible que la ſurface primitive de la Terre, d'abord en fuſion, puis conſolidée, a pu de même devenir féconde, 145. — Nature des laves, leur formation, leur écoulement, 400 *& ſuiv.* — Différences de la ſortie des laves dans les grands & dans les petits volcans, 401. — Effets déſaſtreux cauſés par les torrens de lave, *ibid.* — Il y a dans les torrens de lave un mouvement de plus que dans les torrens d'eau; ce mouvement tend à ſoulever toute la maſſe qui

coule, & il eſt produit par la force expanſive de la chaleur dans l'intérieur du torrent embraſé. Effets prodigieux de ce mouvement, 447. — Les torrens de lave ont depuis cent juſqu'à deux & trois mille toiſes de largeur, & quelquefois cent cinquante, & même deux cents pieds d'épaiſſeur. — Calcul du temps néceſſaire pour le refroidiſſement des laves: Exemples de laves qui n'étoient pas encore refroidies au bout de quatre ans, & même de huit ans, 452 *& ſuiv.* — Les laves ſe convertiſſent avec le temps en bonne terre; manière dont ſe fait cette converſion, 458 *& ſuiv.*

LUMIÈRE (la) du Soleil ne pénètre tout au plus qu'à ſix cents pieds de profondeur dans les eaux de la mer, 9. — Détail des faits & des expériences qui prouvent que la lumière du Soleil ne pénètre pas au-delà de cette profondeur, 497.

LUNE (la) ne nous offre qu'un calme parfait, c'eſt-à-dire, une ſurface qui eſt toujours la même, & ſur laquelle l'on n'aperçoit ni mouvement ni changemens, 65.

M

MAGNÉTISME (le) eſt un effet conſtant de l'électricité conſtante, produite par la chaleur intérieure & par la rotation du globe, 82.

MATIÈRES (les) qui compoſent le globe terreſtre en général, doivent d'abord ſe diviſer en matières vitreſcibles & en matières calcinables; différences eſſentielles de ces deux genres de matières. — La quantité des matières calcaires, quoique fort conſidérable ſur la Terre, eſt néanmoins très-petite en comparaiſon de la quantité des matières vitreſcibles, 12. — Toutes les matières primordiales du globe terreſtre qui n'ont pas été produites immédiatement par l'action du feu primitif, ont été formées par l'intermède de l'eau, 13. — Le temps de la formation des matières vitreſcibles eſt bien plus reculé que celui de la compoſition des ſubſtances calcaires, 17. — Les premières ont été produites par le moyen du feu, & les ſecondes par l'intermède de l'eau, 74. — On doit diviſer toutes les matières terreſtres en quatre claſſes, 1.° les matières vitreſcibles produites par le feu primitif; 2.° les matières calcaires formées par l'intermède de l'eau; 3.° toutes les ſubſtances produites par le détriment des animaux & des végétaux; 4.° les matières volcaniſées, qui ſouvent participent de la nature des

des premiers. — Énumération de ces quatre classes de matières, 140 & suiv. — La plupart des matières volcanisées ayant subi une seconde action du feu, ont pris un nouveau caractère, 141.

MATIÈRES *volatiles* (les) du globe terrestre, telles que l'eau, l'air, &c. ont été entraînées de l'atmosphère du Soleil, dans le temps de la projection des Planètes, 58.

MER. La température des eaux de la mer est aux mêmes profondeurs, à peu-près égale à celle de la Terre, 9. — La liquidité des eaux de la mer ne doit point être attribuée à la puissance des rayons solaires: Preuve de cette assertion, *ibid.* On a des preuves évidentes que les mers ont couvert le continent de l'Europe jusqu'à quinze cents toises au-dessus du niveau de la mer actuelle. — On a les mêmes preuves pour les continens de l'Asie & de l'Afrique; & même dans celui de l'Amérique, on a trouvé des coquilles marines à plus de deux mille toises de hauteur au-dessus du niveau de la mer du Sud, 93. — Les mers ont recouvert la surface du globe en entier, à l'exception peut-être des pointes de montagnes élevées au-dessus de deux mille toises, 94. — Il est très-certain que les mers en général baissent encore aujourd'hui, & s'abaisseront encore à mesure qu'il se fera quelque nouvel affaissement dans l'intérieur du globe, 128. — La mer Méditerranée, la mer Noire, la Caspienne & l'Aral, ne doivent être regardées que comme des lacs, dont l'étendue a varié, 198. — La mer Caspienne étoit autrefois plus grande, & la mer Méditerranée beaucoup plus petite qu'elles ne le sont aujourd'hui; — le lac Aral, la mer Caspienne & la mer Noire ne faisoient autrefois qu'une seule & même mer avant la rupture du Bosphore, 199. — La mer Méditerranée, après cette rupture du Bosphore, aura augmenté, en même proportion que la mer Noire réunie à la mer Caspienne, aura diminué, 201. — Ensuite, lorsque la porte du détroit de Gibraltar s'est ouverte, les eaux de l'Océan ont dû produire dans la Méditerranée une seconde augmentation, 202. — L'époque de la rupture de ces barrières de l'Océan & de la mer Noire, & des inondations qui ont été produites par ces causes, est bien plus ancienne que la date des déluges dont les hommes ont conservé la mémoire, 203.

MER; *salure de la mer.* Le premier degré de la salure de la mer vient de la dissolution de toutes les matières salines dans le premier temps

de la chute des eaux, & ce degré a toujours augmenté, & ira encore en augmentant, parce que les fleuves ne cessent de transporter à la mer une grande quantité de sels fixes, que l'évaporation ne peut enlever, 325.

MER *Atlantique.* Les eaux dans la mer Atlantique, refoulent du Pôle à l'Équateur: preuve de ce fait, 335.

MER *Caspienne:* Nouvelles preuves que cette mer n'a jamais eu de communication avec l'Océan, & que par conséquent on ne doit la regarder que comme un lac situé dans l'intérieur des terres, 347 *& suiv.* — On n'y trouve point d'huîtres ni d'autres coquillages de mer, mais seulement les espèces de ceux qui sont dans les rivières, 349. — Nouvelles observations qui démontrent que la mer Caspienne étoit anciennement beaucoup plus grande qu'elle ne l'est aujourd'hui, & que très-probablement elle étoit réunie avec la mer Noire, 560.

MER *du Sud.* Anciennes limites de cette mer du côté de l'Asie & du côté de l'Amérique, 328.

MERCURE, (Planète de) La durée de sa révolution autour de son axe, doit être beaucoup moindre que la durée de la rotation du globe de la Terre, 63.

MÉTAPHYSIQUE (la) religieuse a survécu à la perte des sciences; raison de ce fait, 234.

MÉTAUX; origine & première formation des métaux, 74. — Les métaux & la plupart des minéraux métalliques sont l'ouvrage du feu, puisqu'on ne les trouve que dans les fentes de la roche vitrescible, 78. — Tous les métaux sont susceptibles d'être volatilisés par le feu à différens degrés de chaleur, en sorte qu'ils se sont sublimés successivement pendant le progrès du refroidissement; — Pourquoi les métaux précieux, l'or & l'argent se trouvent plus abondamment dans les contrées méridionales que dans les terres du Nord, 79; & pourquoi les métaux imparfaits se trouvent au contraire plus abondamment dans les contrées du Nord que dans celles du Midi, 79 & 80.

MINES. Les mines métalliques en grandes masses & en gros filons ont été produites par la sublimation, c'est-à-dire, par l'action de la chaleur du feu; & les mines en filets & en petites masses, ont été formées postérieurement par le moyen de l'eau, qui les a détachées par parcelles des filons primitifs, 74 *& suivantes.* — Les mines métalliques secondaires se trouvent dans les fentes perpendiculaires des montagnes à couches qui ont été

formées de matières transportées par les eaux, 75. — Explication de la formation de ces mines secondaires, *ibid.* — Faits & preuves qui démontrent que les premières mines métalliques ont été produites par le feu, & que les autres l'ont été par le moyen de l'eau, 527 *& suiv.*

MINES; *recherche des mines.* Les mines de métaux doivent se chercher à la boussole, en suivant toujours la direction qu'indique la découverte du premier filon; car dans chaque montagne, les fentes perpendiculaires qui la traversent, sont à peu-près parallèles, 77.

MINES *de fer.* Les mines de fer produites par le feu, sont demeurées susceptibles de l'attraction magnétique, comme le sont toutes les matières ferrugineuses qui ont subi le feu, 82. — Celles qui sont en grains & qui se trouvent dans les fentes perpendiculaires des couches calcaires y ont été amenées par alluvion, c'est-à-dire, par le mouvement des eaux; preuves de cette vérité, 121 *& suiv.*

MONTAGNES. Première origine & formation des plus hautes montagnes de la Terre, 59. — Celles qui sont composées de matières vitrescibles ont existé long-temps avant les montagnes composées de matières calcaires, 73. — Le noyau des hautes montagnes est de la même matière vitrescible que la roche intérieure du globe, 74. — Énumération des montagnes primitives du globe, 83 *& suiv.* — Les parties les plus élevées des grandes chaînes de montagnes en Amérique & en Afrique, se trouvent sous l'Équateur, & ces mêmes montagnes s'abaissent également des deux côtés, en s'éloignant de l'Équateur, *ibid.* — Les sommets de toutes les montagnes qui s'étendent du Nord au Sud ou du Sud au Nord, sont plus voisins de la mer à l'Occident qu'à l'Orient, par conséquent toutes les pentes des terres sont plus douces vers l'Orient & plus rapides vers l'Occident, 129. — Explication de ce fait général, 130. — Les montagnes & autres terres élevées du globe, ont été les premières peuplées de végétaux, 132; — & la plupart sont situées sur des cavités, auxquelles aboutissent les fentes perpendiculaires qui les tranchent du haut en bas, 139. — Les grandes montagnes composées de matières vitrescibles & produites par l'action du feu primitif, tiennent immédiatement à la roche intérieure du globe, laquelle est elle-même un roc vitreux de la même nature; ces grandes montagnes en font

partie, & ne ſont que les prolongemens ou éminences qui ſe ſont formés à la ſurface du globe dans le temps de ſa conſolidation, 282. — C'eſt dans ces montagnes compoſées de matières vitreſcibles, que ſe trouvent les métaux, 283.

MONTAGNES, *leur direction*. Les montagnes du continent de l'Europe & de l'Aſie, ſont plutôt dirigées d'occident en orient que du nord au ſud: Énumération de ces montagnes, ainſi que celle des branches principales qui courent vers le midi & vers le nord, 86. — Expoſition de la direction des montagnes dans les différentes parties du monde, 306 *& ſuiv.* — En général, les plus grandes éminences du globe ſont dirigées du nord au ſud; — & c'eſt en partie par cette diſpoſition des montagnes primitives, que toutes les pointes des continens ſe préſentent dans la direction du nord au ſud, 310.

MONTAGNES, *leur hauteur*. Énumération des montagnes les plus élevées de la Terre dans les différens climats, 301 *& ſuiv.* — Celles de l'Amérique méridionale ſont en général d'un quart plus élevées que celles de l'Europe, 302.

MONTAGNES, *leur ſtructure*. Les éminences qui ont été formées par les ſédimens & les dépôts de la mer, ont une ſtructure bien différente de celles qui doivent leur origine au feu primitif; les premières ſont toutes diſpoſées par couches horizontales, & contiennent une infinité de productions marines; les autres au contraire, ont une ſtructure moins régulière, & ne renferment aucun indice des productions de la mer: ces montagnes de première & de ſeconde formation, n'ont rien de commun que les fentes perpendiculaires qui ſe trouvent dans les unes comme dans les autres, 312.

MONTAGNES *calcaires*. Raiſons pourquoi les deux côtés oppoſés dans les montagnes calcaires ſont plus eſcarpés que les côteaux qui bordent les vallons à l'oppoſite du ſommet, 157.

MONUMENS: Témoins des premiers âges de la Nature, 5 *& ſuivantes.* — Il eſt démontré par l'inſpection des monumens authentiques de la Nature; ſavoir, les coquilles dans les marbres, les poiſſons dans les ardoiſes, & les végétaux dans les mines de charbon, que tous ces êtres organiſés ont exiſté long-temps avant les animaux terreſtres, 161.

MOUVEMENT *des eaux.* Le mouvement des eaux d'orient en occident a eſcarpé toutes les côtes occidentales des continens ter-

restres, & a en même temps laissé tous les terreins en pente douce du côté de l'orient, 162 *& suiv.*

N

NATURE. Son cours n'est pas absolument uniforme; elle admet des variations sensibles, elle reçoit des altérations successives; preuves de cette assertion: — elle est très-différente aujourd'hui de ce qu'elle étoit dans le commencement & de ce qu'elle est devenue dans la succession des temps, 3. — L'état dans lequel nous voyons aujourd'hui la Nature, est autant notre ouvrage que le sien: preuve de cette assertion, *ibid.* — Ce n'est que de cet instant où l'on peut commencer à comparer la Nature avec elle-même, & remonter de son état actuel & connu, à quelques époques d'un état plus ancien: preuves de cette vérité, 4 & 5. — La Nature vivante a commencé à se manifester dès que la Terre & les eaux ont été assez attiédies pour ne se pas opposer à la fécondation; les parties les plus élevées du globe ont été les premières peuplées de végétaux & d'animaux, 120 *& suiv.*

NUAGES (les) sont généralement plus élevés en été, & constamment encore plus élevés dans les climats chauds; raison de ce fait, 307.

O

OBJECTIONS contre le système de la Théorie de la Terre; réponse, 28 *& suiv.* — Objection contre le refroidissement de la Terre, & réponse, 240 *& suiv.*

OPINIONS. Première origine des opinions superstitieuses, 227.

ORAGES souterrains & foudres souterraines produites par l'électricité dans les cavités de la Terre, 136.

OSSEMENS trouvés sous des rochers de pierres calcaires en différens endroits; discussions au sujet de ces ossemens, 486 *& suiv.* — On a trouvé dans des cavernes, tant en Allemagne qu'en France, une grande quantité d'ossemens qui ont appartenu à des animaux marins, tels que les ours marins, lions marins, loutres marines, & grands phoques, qui vont toujours ensemble en grandes troupes, 491. — Les ossemens d'animaux qu'on tire du sein de la Terre ont appartenu à des animaux plus grands que ceux qui existent aujourd'hui; exposition des faits & des preuves qui démontrent cette vérité, 502 *& suiv.*

P

PÉTROLE *& autres huiles terrestres.* Explication de la manière dont la

Nature produit les sources de pétrole, de bitumes, &c. 446.

PEUPLE. C'est dans les terres de l'Asie, dont la Sibérie méridionale & la Tartarie sont partie, que s'est formé le premier peuple digne de porter ce nom, digne de tous nos respects comme créateur des sciences, des arts & de toutes les institutions utiles : démonstration de cet ancien fait, 229. — Un peuple qui ne perfectionne rien n'a jamais rien inventé : exemple tiré des Brames & des Chinois, 231 *& suivantes.*

PLANÈTES. Les Planètes ont été dans le premier temps, comme le globe terrestre, dans un état de liquéfaction causé par le feu : preuves de cette assertion, 40. — La matière qui compose les Planètes a autrefois appartenu au corps du Soleil, & la matière qui compose les Satellites, a de même autrefois appartenu au corps de leur Planète principale, 42. — Raisons qui prouvent que la matière des Planètes a fait autrefois partie de celle du corps du Soleil, 48. — Si les Planètes de Jupiter & de Saturne, qui sont très-éloignées du Soleil, n'étoient pas douées, comme le globe terrestre, d'une chaleur intérieure, elles seroient plus que gelées, 51. — Les Planètes ont d'abord été lumineuses par elles-mêmes, comme le sont tous les corps en incandescence, & pénétrés de feu, 58. — Elles ne sont devenues tout-à-fait obscures, qu'après s'être consolidées jusqu'au centre, 59. — Explication de leur formation & de celle de leurs Satellites, ainsi que de l'Anneau de Saturne, 60 *& suiv.* — Les Planètes les plus voisines du Soleil sont les plus denses, & celles qui sont les plus éloignées, sont en même temps les plus légères ; — & les Satellites sont composés de matière moins dense que leur Planète principale, 62. — Comme le torrent de la matière projetée par la Comète hors du corps du Soleil a traversé l'immense atmosphère de cet astre, il en a entraîné les parties volatiles, aëriennes & aqueuses, qui forment aujourd'hui les atmosphères & les mers de la Terre & des Planètes : ainsi l'on peut dire qu'à tous égards, la matière dont sont composées les Planètes est de la même nature que celle du Soleil, 257.

PICS *des montagnes.* Comment ils ont été dépouillés des terres qui les couvroient & les environnoient, 320.

PLANTES. Impressions des plantes. Voyez *Poissons*.

PLANTES. Exemple de plantes qui croiſſent naturellement dans des eaux thermales & chaudes à un très-haut degré, 140 *& ſuiv.*

POISSONS. On voit dans les ardoiſes & dans d'autres matières à de grandes profondeurs, des impreſſions de poiſſons & de plantes, dont aucune eſpèce n'appartient à notre climat, & leſquelles n'exiſtent plus, ou ne ſe trouvent ſubſiſtantes que dans les climats méridionaux, 15. — Exemples de poiſſons qui vivent & ſe trouvent naturellement dans des eaux chaudes au point de ne pouvoir y tremper la main ſans ſe brûler, 90 & 540.

POISSONS *& Plantes.* Les poiſſons & les plantes qu'on trouve dans les ardoiſes, ſont des eſpèces dont la plupart ne ſubſiſtent plus : détails & exemples à ce ſujet, 548 *& ſuiv.*

PÔLE. Le climat du Pôle a éprouvé, comme tous les autres climats, des degrés ſucceſſifs de moindre chaleur & de refroidiſſement : il y a donc eu un temps, & même une longue ſuite de temps, pendant lequel les terres du Nord, après avoir brûlé comme toutes les autres, ont joui de la même chaleur dont jouiſſent aujourd'hui les terres du Midi, 24 *& ſuiv.* — Les parties polaires du globe terreſtre ayant été refroidies les premières, ont auſſi reçu les premières les eaux & toutes les autres matières volatiles qui tomboient de l'atmoſphère, 116. — Raiſon pourquoi les régions auſtrales ſe ſont plutôt refroidies que les régions boréales, 117. — La région de notre Pôle qui n'a pas encore été reconnue, ne le ſera jamais : raiſon de cette aſſertion, 216 *& ſuiv.* — Il eſt plus que probable que toute la plage du Pôle juſqu'à 7 ou 8 degrés de diſtance, & qui étoit autrefois terre ou mer, n'eſt aujourd'hui que glace, *ibid.* —Toute cette plage du Pôle étant entièrement glacée, il y a déjà la deux centième partie du globe envahie par le refroidiſſement & anéantie pour la Nature vivante, 219; — Et cet envahiſſement des glaces doit s'étendre encore plus loin ſous le Pôle auſtral que ſous le Pôle boréal : raiſon de cette préſomption, 219.

PÔLE; *Expédition au Pôle.* L'expédition au Pôle & le paſſage par le nord-eſt, paroît être impraticable; raiſon de cette préſomption : — L'on ne pourra paſſer de l'Europe à la Chine que par le nord-oueſt, en entrant dans la baie de Hudſon & cherchant ce paſſage vers les parties ſud-oueſt de cette baie, 342 *& ſuiv.*

PUISSANCE *de l'homme.* Ce n'est que depuis trente siècles que la puissance de l'homme s'est réunie à celle de la Nature, & s'est étendue sur la plus grande partie de la Terre; — Tableau de la puissance de l'homme sur la Nature, 236.

R

REFROIDISSEMENT (le) des parties polaires du globe terrestre a été accéléré par la chute des eaux, 167. — Indépendamment du refroidissement général & successif de la Terre depuis les Pôles à l'Équateur, il y a eu des refroidissemens particuliers plus ou moins prompts dans toutes les montagnes & dans les terres élevées des différentes parties du globe, 205.

RHINOCÉROS. Squelettes de rhinocéros tirés du sein de la Terre, en Sibérie, 16.

ROC. On trouve souvent des bancs de roc vif & de granit, &c. recouverts par des matières calcaires; mais l'on ne voit pas des masses de roc vif au-dessus des bancs calcaires, 91. — On peut assurer que la roche vitreuse du globe est continue avec toutes les éminences hautes & basses qui se trouvent être de la même nature, c'est-à-dire, de matières vitrescibles, 92.

ROUES (les) des moulins & des forges, tournent plus vîte pendant la nuit que pendant le jour; preuve de ce fait par l'expérience: — Elles tournent d'autant plus vîte, qu'elles sont plus près de la vanne; explication de ce fait, 332 *& suiv.*

S

SABLE vitrescible; différentes origines du sable vitrescible qui se trouve à de grandes profondeurs dans l'intérieur de la Terre, & des sables vitrescibles qui se trouvent à sa surface, 103. — Le sable vitrescible peut se réunir en masses plus ou moins dures, par le moyen de l'eau, 315.

SATELLITES. Comment ont été produits les Satellites des Planètes & l'Anneau de Saturne, 41. — Ils doivent communiquer un certain degré de chaleur à la Planète autour de laquelle ils circulent, 51.

SATURNE. Cette Planète tourne probablement sur elle-même encore plus vîte que Jupiter, 62.

SAUVAGEON. Raison pourquoi le sauvageon ne communique à la branche greffée aucune de ses mauvaises qualités, 252.

SCIENCES. Les hautes sciences ont été inventées & cultivées très-anciennement, mais elles ne nous sont parvenues que par des débris trop

trop informes pour nous servir autrement qu'à reconnoître leur existence passée, 230.

SIÈCLES. Tableau des siècles de barbarie, 235.

SOLEIL. La chaleur que le Soleil envoie sur la Terre ne pénètre pas à vingt pieds dans la terre, & ne pénètre tout au plus qu'à cent cinquante pieds dans l'eau de la mer, 10. — Cause qui a produit & qui entretient la chaleur & la lumière du Soleil, 46. — Le Soleil est environné d'une sphère de vapeurs, qui s'étend à des distances immenses : — Preuves de ce fait par les phénomènes des éclipses totales, 57. — Cette atmosphère est plus dense dans les parties voisines du Soleil, & elle devient d'autant plus rare & plus transparente, qu'elle s'étend & s'éloigne davantage du corps de cet astre de feu, 58. — Par les observations les plus récentes, le Soleil est éloigné de la Terre d'environ trente-quatre millions de lieues; il est aussi d'un sixième plus volumineux qu'on ne le croyoit, & par conséquent, le volume entier de toutes les Planètes réunies, n'est guère que la huit centième partie de celui du Soleil, & non pas la six cent cinquantième partie, comme je l'ai avancé dans les volumes précédens, qui ont été écrits avant les nouvelles observations, mais ces nouveaux faits ne font qu'augmenter la probabilité du système de la projection des Planètes hors du corps du Soleil, 256.

SOLFATARES (les) ne sont ni des volcans éteints, ni des volcans agissans, & semblent participer des deux : description des solfatares d'Italie, 441 *& suiv.*

T

TEMPÉRATURE : Une seule forêt de plus ou de moins dans un pays, suffit pour en changer la température, 243. — C'est de la différence de température que dépend la plus ou moins grande énergie de la Nature : l'accroissement, le développement & la production même de tous les êtres organisés, ne sont que des effets particuliers de cette cause générale, 246.

TEMPS. Pourquoi l'idée d'une longue suite de temps nous paroît moins distincte que l'idée d'une grande étendue, ou celle d'une grosse somme de monnoie, 68. — La durée du temps que nous avons assignée à l'existence des Planètes & de la Terre depuis leur formation, est plutôt beaucoup trop courte que trop longue, & suffit à peine à l'explication des phénomènes successifs de la Nature, *ibid. & suiv.*

TERRE. Le ſphéroïde de la Terre eſt renflé ſur l'Équateur & abaiſſé ſous les Pôles, dans la proportion qu'exigent les loix de la peſanteur & de la force centrifuge. Cette vérité de fait eſt mathématiquement démontrée & phyſiquement prouvée, par la théorie de la gravitation & par les expériences du pendule, 6. — Le globe de la Terre étoit dans un état de fluidité au moment qu'il a pris ſa forme, & cet état de fluidité étoit une liquéfaction produite par le feu : Preuve de cette aſſertion, 7 *& ſuiv.* — Les matières dont le globe de la Terre eſt compoſé dans ſon intérieur, ſont de la nature du verre, 11. — La liquéfaction primitive du globe de la Terre eſt prouvée dans toute la rigueur qu'exige la plus ſtricte logique : d'abord, *a priori*, par le premier fait de ſon élévation ſur l'Équateur, & de ſon abaiſſement ſous les Pôles ; 2.° *ab actu*, par le ſecond & le troiſième faits, de la chaleur intérieure de la Terre encore ſubſiſtante ; 3.° *a poſteriori*, par le quatrième fait, qui nous démontre le produit de cette action du feu, c'eſt-à-dire, le verre dans toutes les ſubſtances terreſtres, 12. — Tableau de ce qu'étoit la Terre dans ſon origine & avant la chute des eaux, 59 & 76.

TOPOGRAPHIE de la ſurface du globe, dans le temps primitif & immédiatement après la conſolidation de la matière dont il eſt compoſé, 83 *& ſuiv.*

TORTUES *de mer* (les) ne dépoſent leurs œufs que ſur les ſables, & jamais ſur la vaſe, 563.

TOURBE. Pluſieurs lieux où l'on trouve de la tourbe ; — différences dans les eſpèces de tourbes, 469 *& ſuiv.*

TRADITIONS (les) qui peuvent nous donner quelque idée des ſiècles les plus anciens, doivent être employées après les faits & les monumens dans les époques de la Nature, 5.

TREMBLEMENS *de terre.* Principales cauſes des tremblemens de terre, l'électricité ſouterraine, l'éruption des volcans & l'écroulement des cavernes, 136 *& ſuiv.* — Leur direction eſt dans le ſens des cavités ſouterraines, & leur mouvement ſe fait ſentir quelquefois à de très-grandes diſtances, 139. — Il y a eu des tremblemens de terre long-temps avant l'éruption des volcans, & ces premiers tremblemens de terre ont été produits par l'écroulement des cavernes qui ſont à l'intérieur du globe, 146. — Deſcription détaillée de leurs effets, 147. — Les tremblemens de terre qui ne ſont pas cauſés par les feux ſouterrains

dans le temps de l'éruption des volcans, doivent être attribués aux vents & aux orages ſouterrains, qui ne laiſſent pas d'agir avec une grande puiſſance, & de s'étendre quelquefois fort loin, 385. — Les vents ſouterrains ne ſuffiroient pas ſeuls pour produire d'auſſi grands effets, il faut qu'ils ſoient accompagnés de l'exploſion électrique de la foudre ſouterraine, 386. — On peut réduire à trois cauſes tous les mouvemens convulſifs de la Terre : la première eſt l'affaiſſement ſubit des cavernes ; la ſeconde, les orages & les coups de la foudre ſouterraine ; & la troiſième, l'action & les efforts des feux allumés dans l'intérieur du globe, *ibid.* — Les tremblemens de terre s'étendent toujours plus en longueur qu'en largeur ; exemples à ce ſujet, 387.

TROMBES *de mer.* Obſervations ſur les trombes de mer ; explication de leur formation & de leurs effets, 373 *& ſuiv.*

TROMBES *de terre,* différentes des trombes de mer ; exemple à ce ſujet, 380.

V

VALLONS (les) commencent ordinairement par une profondeur circulaire, & de-là ils vont toujours en s'élargiſſant à meſure qu'ils s'éloignent du lieu de leur naiſſance, 151.

VAPEURS. La hauteur à laquelle les vapeurs ſe glacent eſt d'environ deux mille quatre cents toiſes ſous la Zone torride ; & en France, de quinze cents toiſes de hauteur : les cimes des hautes montagnes ſurpaſſent quelquefois cette ligne de huit à neuf cents toiſes, & toute cette hauteur eſt couverte de neiges qui ne fondent jamais, 303.

VÉGÉTAUX. Le fond des végétaux, des minéraux & des animaux n'eſt qu'une matière vitreſcible ; car tous leurs réſidus, tous leurs détrimens peuvent ſe réduire en verre, 11. — Les eſpèces de végétaux qui couvrent actuellement les terres du midi de notre continent ont autrefois exiſté dans les contrées du Nord : — Preuves de ce fait, tirées des monumens & des obſervations, 186.

VENTS (les) ſont plus forts au-deſſus des montagnes que dans les plaines ; ainſi l'air y eſt au moins auſſi denſe, 363.

VENTS *réfléchis* (les) ſont plus forts que les vents directs, & d'autant plus qu'on eſt plus près de l'obſtacle qui les renvoie ; explication & preuve de ce fait, 361 *& ſuiv.*

VERRE (le) en poudre ſe convertit en peu de temps en argile, ſeulement en ſéjournant dans l'eau, 102. — Preuve que toutes les

matières terrestres ont le verre pour base & peuvent ultérieurement se réduire en verre, 501 *& suiv.*

VOLCANS. Il n'existoit aucun volcan en action avant l'établissement des eaux sur la surface de la Terre, & ils n'ont commencé d'agir, ou plutôt ils n'ont pu prendre une action permanente qu'après leur abaissement, 134. — Volcans terrestres & volcans sous-marins; différences dans leurs effets, *ibidem.* — Le volcan sous-marin ne peut agir que par instans, & un volcan terrestre ne peut durer qu'autant qu'il est voisin des eaux, 134. — Tous les volcans qui sont maintenant en travail, sont situés près des mers, 135. — Les feux des anciens volcans sont devenus plus tranquilles depuis la retraite des eaux; néanmoins plusieurs continuent de brûler, mais sans faire aucune explosion; & c'est-là l'origine de toutes les eaux thermales, des bitumes coulans & des huiles terrestres, 137 *& suiv.* — Raison pourquoi les volcans sont situés dans les montagnes, 139. — Ceux qui sont actuellement agissans s'éteindront dans la suite des siècles, 140. — Les volcans par leurs éruptions, ont recouvert de déblais tous les terreins qui les environnent, 145. — Après la surface des mers, rien sur le globe n'est plus mobile & plus inconstant que la surface des volcans, 390. Volcans qui rejettent de l'eau; exemples à ce sujet, 408. — Les volcans ont des communications avec la mer; preuves de cette assertion, 411.

VOLCANS *éteints.* On pourroit compter cent fois plus de volcans éteints que de volcans actuellement agissans, 134. — Les volcans éteints sont placés dans le milieu des terres, ou tout au moins à quelque distance de la mer, 135. — Il s'en trouve en une infinité d'endroits: Énumération de ceux de la France, de l'Italie, &c. 143 *& suiv.* & 433.

Y

YVOIRE. (l') fossile qu'on trouve en Sibérie, en Russie, au Canada, &c. est certainement de l'yvoire d'éléphant, & non pas de l'yvoire de morse ou vache marine, 20.

FIN de la Table des Matières.

00055439

Digitized with financial assistance from

Government of Maharashtra

on 30 January, 2020